smar - MC500

MANUAL DE INSTRUÇÕES,
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Inversor de Frequência Universal

JUN / 12

MC500

MC500MP

smar

www.smar.com.br

Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp

ÍNDICE

SEÇÃO 1 - CUIDADOS DE SEGURANÇA 1.1
O QUE ESTE CAPÍTULO CONTÉM 1.1
DEFINIÇÃO DE SEGURANÇA 1.1
SÍMBOLOS DE ADVERTÊNCIA 1.1
GUIA DE SEGURANÇA 1.2
ENTREGA E INSTALAÇÃO 1.2
COMISSIONAMENTO E FUNCIONAMENTO 1.3
MANUTENÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES 1.3
O QUÊ FAZER PARA DESCARTÁ-LO 1.4

SEÇÃO 2 - PARTIDA RÁPIDA 2.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO 2.1
INSPEÇÃO AO DESEMBALAR 2.1
CONFIRMAÇÃO DAS APLICAÇÕES 2.1
AMBIENTE 2.1
CONFIRMAÇÃO APÓS INSTALAÇÃO 2.2
COMISSIONAMENTO BÁSICO 2.2

SEÇÃO 3 - DESCRIÇÃO DO PRODUTO 3.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO 3.1
PRINCÍPIOS BÁSICOS 3.1
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 3.2
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3.3
CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE TIPO (DEPENDE DO MODELO SMAR) 3.3
ESPECIFICAÇÕES INDICADAS 3.3
DIAGRAMA DA ESTRUTURA 3.5

SEÇÃO 4 - INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO 4.1
O QUE ESTE CAPÍTULO CONTÉM 4.1
INSTALAÇÃO MECÂNICA 4.1
AMBIENTE DE INSTALAÇÃO 4.1
INSTRUÇÕES PARA INSTALAÇÃO 4.2
MODO DE INSTALAÇÃO 4.2
INSTALAÇÃO SIMPLES 4.3
INSTALAÇÃO VERTICAL 4.4
INSTALAÇÃO INCLINADA 4.6
FIAÇÃO PADRÃO 4.7
DIAGRAMA DE CONEXÃO DO CIRCUITO PRINCIPAL 4.7
FIAÇÃO DOS TERMINAIS DO CIRCUITO PRINCIPAL 4.9
DIAGRAMA DE FIAÇÃO DO CIRCUITO DE CONTROLE 4.10
TERMINAIS DO CIRCUITO DE CONTROLE 4.11
FIGURA DE CONEXÃO DO SINAL DE ENTRADA/SAÍDA 4.12
LAYOUT DE INSTALAÇÃO 4.13
PROTEÇÃO DO INVERSOR E DO CABO DE ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO EM SITUAÇÕES DE CURTO-CIRCUITO 4.13
PROTEÇÃO AO MOTOR E AO CABO DO MOTOR EM SITUAÇÕES DE CURTO-CIRCUITO 4.14
PROTEÇÃO DO MOTOR CONTRA SOBRECARGA TÉRMICA 4.14
IMPLEMENTAÇÃO DE UMA CONEXÃO DE DESVIO (BYPASS) 4.14

SEÇÃO 5 - INSTRUÇÕES PARA USO DO TECLADO 5.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO 5.1
PAINEL DE OPERAÇÃO (TECLADO) 5.1
EXIBIÇÃO DO TECLADO 5.2
EXIBIÇÃO DO ESTADO DOS PARÂMETROS DE FRENAGEM 5.2
EXIBIÇÃO DO ESTADO DOS PARÂMETROS DE OPERAÇÃO 5.2
EXIBIÇÃO DO ESTADO DE FALHA 5.3
EXIBIÇÃO DO ESTADO DE EDIÇÃO DOS CÓDIGOS DE FUNÇÃO 5.3
OPERAÇÃO DO TECLADO 5.3
COMO MODIFICAR OS CÓDIGOS DE FUNÇÃO DO INVERSOR 5.3
COMO AJUSTAR A SENHA DO INVERSOR 5.4
COMO INSPECIONAR O ESTADO DO INVERSOR ATRAVÉS DOS CÓDIGOS DE FUNÇÃO 5.4

SEÇÃO 6 - PARÂMETROS DE FUNÇÕES 6.1
INSTRUÇÕES DAS LISTAS DE FUNÇÃO 6.1
GRUPO P0 – FUNÇÕES BÁSICAS 6.1
GRUPO P01 – CONTROLE DE PARTIDA E PARADA 6.7
GRUPO P02 – MOTOR 1 ..... 6.14
GRUPO P03 – CONTROLE DE VETOR 6.18
GRUPO P04 – CONTROLE V/F 6.23
GRUPO P05 – TERMINAIS DE ENTRADA 6.30
GRUPO P06 – TERMINAIS DE SAÍDA 6.38
GRUPO P07 – INTERFACE HOMEM-MÁQUINA 6.42
GRUPO P08 – FUNÇÕES AVANÇADAS 6.49
GRUPO P09 – FUNÇÃO DE PID 6.56
GRUPO P10 - CONTROLE DE VELOCIDADE DE PLC SIMPLES E MULTI-PASSOS 6.60
GRUPO P11 – PARÂMETROS DE PROTEÇÃO 6.64
GRUPO P12 – MOTOR 2 ..... 6.69
GRUPO P13 - CONTROLE DO MOTOR SÍNCRONO 6.72
GRUPO P14 – COMUNICAÇÃO SERIAL 6.75
GRUPO P15 – FUNÇÃO PROFIBUS 6.78
GRUPO P16 – FUNÇÃO ETHERNET 6.81
GRUPO P17 – FUNÇÃO DE MONITORAMENTO 6.82

SEÇÃO 7 - INSTRUÇÕES BÁSICAS DE OPERAÇÃO 7.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO 7.1
PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO 7.1
VERIFICAÇÃO ANTES DE LIGAR A ENERGIA PELA PRIMEIRA VEZ 7.1
PRIMEIRO ACIONAMENTO ELÉTRICO 7.1
CONTROLE VETORIAL 7.5
CONTROLE V/F 7.10
CONTROLE DE TORQUE 7.17
PARÂMETROS DO MOTOR 7.21
CONTROLE DE PARTIDA E PARADA 7.25
AJUSTE DE FREQÜÊNCIA 7.30
ENTRADA ANALÓGICA 7.34
SAÍDA ANALÓGICA 7.37
ENTRADA DIGITAL 7.41
SAÍDA DIGITAL 7.49
PLC SIMPLES 7.52
OPERAÇÃO EM VELOCIDADE MULTI-PASSOS 7.55
CONTROLE DE PID 7.58
AJUSTE DE CONTROLE DE PID 7.60
OPERAÇÃO TRAVERSE 7.63
CONTADOR DE PULSO 7.65
CONTROLE DE COMPRIMENTO FIXO 7.67
PROCEDIMENTO DE FALHA 7.69

SEÇÃO 8 - RASTREAMENTO DE FALHAS 8.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO 8.1
INDICAÇÕES DE ALARME E FALHAS 8.1
COMO FAZER O REARME 8.1
HISTÓRICO DE FALHAS 8.1
INSTRUÇÕES SOBRE FALHAS E SOLUÇÕES 8.1
ANÁLISE DE FALHA COMUM 8.6
O MOTOR NÃO ESTÁ FUNCIONANDO 8.6
VIBRAÇÃO NO MOTOR 8.7
SOBRETENSÃO 8.8
FALHA DE SUBTENSÃO 8.9
AQUECIMENTO ANORMAL DO MOTOR 8.10
AQUECIMENTO DO INVERSOR 8.11
PERDA DE VELOCIDADE DURANTE A ACELERAÇÃO DO MOTOR 8.12
SOBRECORRENTE 8.13

SEÇÃO 9 - MANUTENÇÃO E DIAGNÓSTICO DE HARDWARE..... 9.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO 9.1
PERIODICIDADE DE MANUTENÇÃO 9.1
VENTILADOR 9.3
SUBSTITUIÇÃO DO VENTILADOR 9.3
CAPACITORES 9.3
RECONSTITUIÇÃO DOS CAPACITORES 9.3
SUBSTITUIÇÃO DE CAPACITORES ELETROLÍTICOS 9.4
CABO DE ALIMENTAÇÃO 9.4

SEÇÃO 10 - PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO..... 10.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO 10.1
BREVE INFORMAÇÃO SOBRE O PROTOCOLO MODBUS 10.1
APLICAÇÃO DO INVERSOR 10.2
RS485 2-FIOS 10.2
MODO RTU 10.3
CÓDIGO DE COMANDO DE RTU E ILUSTRAÇÃO DE DADOS DE COMUNICAÇÃO 10.6
CÓDIGO DE COMANDO: 03H 10.6
CÓDIGO DE COMANDO 06H 10.7
DIAGNÓSTICO PARA O CÓDIGO DE COMANDO 08H 10.7
DEFINIÇÃO DO ENDEREÇO DE DADOS 10.8
VALORES DE RELAÇÃO FIELDBUS 10.11
RESPOSTA À MENSAGEM DE FALHA 10.12
EXEMPLOS DE ESCRITA E LEITURA 10.13

APÊNDICE A - CARTÕES DE EXTENSÃO..... A.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO A.1
CARTÃO DE EXTENSÃO PROFIBUS A.1
MÓDULO DO ADAPTADOR MC500-PROF A.1
APARÊNCIA DO ADAPTADOR DE PROFIBUS-DP MC500-PROF A.2
TIPO DE MOTOR COMPATÍVEL COM O MC500-PROF A.3
LISTA DE ENTREGAS A.3
INSTALAÇÃO DO ADAPTADOR A.3
CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA A.6
COMUNICAÇÃO PROFIBUS-DP A.7

APÊNDICE B - DADOS TÉCNICOS..... B.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO B.1
ESTIMATIVAS B.1
CAPACIDADE B.1
DIMINUIÇÃO DE NÍVEL B.1
REDUÇÃO DA CORRENTE EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA B.1
REDUÇÃO DA POTÊNCIA EM FUNÇÃO DA ALTITUDE B.1
REDUÇÃO DA POTÊNCIA EM FUNÇÃO FREQUÊNCIA PORTADORA B.2
ESPECIFICAÇÃO DA REDE ELÉTRICA B.2
DADOS DE CONEXÃO DO MOTOR B.2
COMPATIBILIDADE COM EMC E COMPRIMENTO DE CABO DO MOTOR B.2
NORMAS APLICÁVEIS B.3
MARCAÇÃO DE CE B.3
CONFORMIDADE COM AS DIRETRIZES DE EMC EUROPÉIA B.3
LEGISLAÇÃO DA EMC B.3
CATEGORIA C2 ..... B.4
CATEGORIA C3 ..... B.4

APÊNDICE C - DESENHOS DIMENSIONAIS..... C.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO C.1
DIMENSÕES EXTERNAS C.1
VISTA EXPLODIDA C.1
VISTA EXPLODIDA DO INVERSOR C.1
DESENHO DIMENSIONAL DO INVERSOR C.2
DESENHO DIMENSIONAL MODELO 1.5KW-2.2 KW (UNIDADE: MM) C.2
DESENHO DIMENSIONAL MODELO 4KW-5.5 KW (UNIDADE: MM) C.2

DESENHO DIMENSIONAL MODELO 7.5KW-11KW (UNIDADE: MM) C.2
DESENHO DIMENSIONAL MODELO 15KW-18.5 KW (UNIDADE: MM) C.2
DESENHO DIMENSIONAL MODELO 22KW-30 KW (UNIDADE: MM) C.2
DESENHO DIMENSIONAL MODELO 37KW-55 KW (UNIDADE: MM) C.3
DESENHO DIMENSIONAL MODELO 75KW-110 KW (UNIDADE: MM) C.3
DESENHO DIMENSIONAL MODELO 75KW-110 KW (UNIDADE: MM) C.3
INFORMAÇÕES PARA MONTAGEM EM PAINEL E PAREDE C.3

APÊNDICE D - OPCIONAIS E PERIFÉRICOS D.1
O QUE CONTÉM ESTE CAPÍTULO D.1
FONTE DE ALIMENTAÇÃO D.2
CABOS D.2
CABOS DE FORÇA D.2
CABOS DE CONTROLE D.3
ROTEAMENTO DOS CABOS D.4
VERIFICAÇÃO DO ISOLAMENTO D.5
DISJUNTOR E CONTATOR ELETROMAGNÉTICO D.5
REATORES D.6
FILTRO D.7
INSTRUÇÕES SOBRE TIPOS DE FILTROS D.8
TABELA DE SELEÇÃO DE FILTROS D.8
SISTEMA DE FRENAGEM D.9
SELEÇÃO DOS COMPONENTES DE FRENAGEM D.9
SELEÇÃO DOS CABOS DO RESISTOR DE FRENAGEM D.10
COLOCAÇÃO DO RESISTOR DE FRENAGEM D.10

Seção 1

CUIDADOS DE SEGURANÇA

O que este capítulo contém

Recomendamos a leitura cuidadosa deste manual e a obediência a todas as precauções sobre segurança antes de movimentar, instalar, operar e consertar o inversor. A sua inobservância pode resultar em ferimentos ou mesmo morte ou danos aos instrumentos.

Em caso de danos pessoais, morte ou danos materiais aos dispositivos resultantes do desrespeito às recomendações de segurança deste manual, nossa empresa não se responsabilizará por qualquer prejuízo nem estará legalmente comprometida por qualquer fato ocorrido.

Definição de Segurança

Perigo: Ferimento físico grave ou mesmo morte podem ocorrer se as recomendações cabíveis não forem seguidas.

Advertência: Ferimentos físicos ou danos aos instrumentos podem ocorrer se as recomendações cabíveis não forem seguidas.

Nota: Ferimentos físicos podem ocorrer se as recomendações cabíveis não forem seguidas.

Eletricistas qualificados: As pessoas que lidarem com os instrumentos devem ser treinadas em eletricidade profissional e segurança, atender a legislação local e ter conhecimento de todas as etapas e requisitos sobre instalação, comissionamento, funcionamento e manutenção do aparelho para evitar qualquer emergência.

Símbolos de Advertência

Avisos de precaução sobre condições que podem resultar em ferimentos graves ou morte e em danos ao equipamento, e avisos sobre como evitar o perigo. Os seguintes símbolos são usados neste manual:

Símbolos	Nome	Instrução	Abreviação
Danger	Perigo de Choque	Ferimentos pessoais graves ou morte podem ocorrer se os cuidados cabíveis não forem seguidos	
Warning	Perigo geral	Ferimentos pessoais ou danos aos equipamentos se os cuidados cabíveis não forem seguidos	
Do not	Não toque	Descargas eletrostáticas podem ocorrer quando se toca no equipamento. Danos à placa de PCBA se os cuidados cabíveis não forem seguidos	
Hot sides	Superfícies quentes	As superfícies do equipamento podem superaquecer. Não toque nelas.	
Note	Nota	Pode ocorrer dano físico se não seguidos os cuidados cabíveis	Nota

Guia de Segurança

<table>
<tr><td> </td><td>- Somente eletricistas qualificados podem operar o inversor;
- Não execute qualquer conexão/desconexão, inspeção ou troca de componentes com a alimentação ligada. Assegure-se que a fonte de alimentação esteja desconectada antes de fazer as ligações e espere sempre pelo menos o tempo mínimo de espera mostrado na tabela abaixo ou até que o barramento CC do inversor tenha uma tensão menor que 36 V.
<table>
<tr><th>Módulo do Inversor</th><th>Tempo Mínimo de Espera</th></tr>
<tr><td>400 V 1,5 KW – 110 KW</td><td>5 minutos</td></tr>
<tr><td>400 V 132 KW – 315 KW</td><td>15 minutos</td></tr>
<tr><td>400 V acima de 350 KW</td><td>25 minutos</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td> </td><td>Não repare o inversor sem autorização, sob pena de incêndio, choque elétrico ou ferimentos.</td></tr>
<tr><td> </td><td>A base do dissipador pode esquentar durante o funcionamento. Não toque nela para evitar ferimentos.</td></tr>
<tr><td> </td><td>As peças e componentes elétricos internos do inversor são eletrostáticos. Tome medidas para evitar descargas durante o funcionamento.</td></tr>
</table>

Entrega e instalação

<table>
<tr><td> </td><td>Instale o inversor em material retardante de chama e mantenha o inversor longe de materiais combustíveis.
Conecte as peças opcionais de frenagem (resistores e unidades de frenagem) conforme o diagrama de fiação.
Não use o inversor se houver peças danificadas ou perda de algum componente.
Não encoste no inversor com itens ou o corpo molhado, sob pena de choque elétrico.</td></tr>
</table>

NOTA
Escolha ferramentas de movimentação ou instalação e propriedades a fim de garantir o funcionamento do inversor e evitar ferimentos ou morte. Para segurança pessoal, o instalador deve estar protegido com sapatos isolados e uniforme apropriado. Evite choque físico ou vibração durante a entrega e a instalação. Não levante o inversor pela tampa. A tampa pode se soltar. Instale longe do alcance de crianças e fora de espaços públicos. O inversor não oferece proteção contra baixa tensão conforme a norma EC61800-5-1 se o local estiver a mais de 2.000 m de altitude. Utilize o inversor sob as condições apropriadas (Ver capítulo 2 – Ambiente). Não deixe parafusos, fios e outros itens condutores cair dentro do inversor. A corrente de fuga do inversor pode ser acima de 3.5mA durante o funcionamento. Faça o aterramento conforme as técnicas adequadas e certifique-se que a resistência é menor que 10Ω. A condutividade do condutor de proteção do aterramento deve ser a mesma que do condutor de fase (com a mesma bitola). A área mínima da seção do condutor de aterramento deve ter 10mm2, ou o número correspondente na tabela abaixo.

Área do conductor de alimentação em mm^2	Área do conductor de aterramento em mm^2
S≤16	S
16<S≤35	16
35<S	S/2

R, S e T são os terminais de entrada da fonte de alimentação, enquanto que U, V e W são os terminais do motor. Faça a conexão dos cabos de alimentação e do motor conforme as técnicas apropriadas, sob pena de danos ao inversor.

Comissionamento e funcionamento

Desconecte todas as fontes de alimentação aplicadas ao inversor antes da fiação do terminal e aguarde pelo tempo determinado depois de desconectar a alimentação.

Há alta tensão no interior do inversor durante o funcionamento. Não execute nenhuma outra operação a não ser para ajustar o teclado.

No retorno de energia, se o parâmetro estiver em P01.21=1 o inversor pode entrar em funcionamento. Não fique perto do inversor e do motor.

O inversor não pode ser usado como “dispositivo de parada de emergência”.

O inversor não pode ser usado para parar o motor repentinamente. Providencie um dispositivo de parada mecânica.

Além dos descritos acima, certifique-se de cumprir os seguintes itens antes da instalação, manutenção e durante a operação do motor sincronizado de imã permanente:

- Toda alimentação de entrada deve ser desligada (inclusive a alimentação principal e a alimentação de controle).

- Este tipo de motor tem um tempo de espera após o desligamento maior que os outros. Antes de manusear o motor, meça a tensão entre os terminais + e -, que deve ser menor que 36V.

- Assegure-se o motor não gire novamente por causa da carga externa. Recomenda-se a instalação externa de dispositivos de frenagem ou desconectar a ligação elétrica entre o motor e o inversor.

NOTA
Não ligue e desligue a fonte de alimentação do inversor frequentemente.
Verifique e repare os capacitores dos inversores armazenados há longo tempo e tente ativá-lo de novo antes do uso efetivo (ver Diagnóstico de Manutenção e Falha de Hardware).
Cubra a placa frontal antes do funcionamento, sob pena de choque elétrico.

Manutenção e substituição de componentes

- ✧ Somente permita que eletricistas qualificados realizem manutenção, inspeção e substituição de componentes do inversor.
- ✧ Desligue todas as fontes de alimentação do inversor antes de desconectar os terminais. Espere o tempo recomendado antes de realizar um procedimento.
- ✧ Evite a queda de parafusos, fios e outros materiais condutivos no interior do inversor durante a manutenção e a troca de componentes.

NOTA
- Aperte os parafusos com o torque apropriado. - Mantenha o inversor, peças e componentes longe de materiais inflamáveis durante a manutenção ou troca de peças. - Não realize nenhum teste de isolação no inversor e não meça o circuito de controle do inversor com um megômetro.

O quê fazer para descartá-lo

- ✧ O inversor contém metais pesados. Lide com ele como se fosse resíduo industrial.

Seção 2

PARTIDA RÁPIDA

O que contém este capítulo

Este capítulo descreve principalmente as diretrizes básicas que devem ser seguidas para agilizar os procedimentos de instalação e comissionamento do inversor.

Inspeção ao Desembalar

Verifique os seguintes itens ao receber os produtos:

1. Inspecione todo o exterior do inversor para garantir que não existam arranhões ou danos causados durante o transporte.
2. Confirme a existência do CD com o manual de operações e o termo de garantia no interior da embalagem.
3. Inspecione a placa de identificação e confirme os dados com o pedido.
4. Se encomendou itens opcionais, verifique se foram enviados.

Confirmação das Aplicações

Verifique a instalação antes de iniciar o uso do inversor:

1. Verifique o tipo de carga para evitar sobrecarga do inversor durante a operação e confirme se o drive precisa mudar o grau de potência.
2. Verifique se o tipo de controle da carga é atendido pelo inversor.
3. Verifique se a precisão do controle do inversor atende a aplicação.
4. Verifique se a tensão da alimentação corresponde à tensão nominal do inversor.
5. Verifique se o tipo de comunicação necessária é atendido pelo inversor.

Ambiente

Verifique os seguintes itens antes da instalação e uso:

1. Verifique se a temperatura ambiente do inversor é inferior a 40 ºC. Se for maior, diminua 3% da potência nominal para cada 1 ºC adicional. Além disso, o inversor não pode ser usado se a temperatura ambiente for acima de 50 ºC. Obs: para o inversor em gabinete, a temperatura significa a temperatura do ar no interior do gabinete.
2. Verifique se a temperatura ambiente do inversor durante o funcionamento está acima de -10 ºC. Caso contrário, instale dispositivos de aquecimento. Obs. Para o inversor em gabinete, a temperatura ambiente significa a temperatura do ar no interior do gabinete.
3. Verifique se a altitude do local de uso está abaixo de 1000m. Se for maior, diminua 1% da potência nominal para cada 100m adicionais.
4. Verifique se a umidade do local de utilização está abaixo de 90% e não há condensação. Caso contrário, adote medidas extras de proteção ao inversor.
5. Verifique se o local de utilização está protegido contra a luz direta do sol e que objetos estranhos não possam penetrar no inversor. Caso contrário adote medidas extras de proteção.
6. Verifique se não há poeira condutiva ou gás inflamável no local de utilização. Caso contrário, proteja os inversores com medidas adicionais.

Confirmação após Instalação

Verifique os seguintes itens após a instalação:

1. Verifique se a bitola dos cabos de entrada e de saída atende à necessidade real de carga.
2. Verifique se os acessórios do inversor foram instalados correta e adequadamente. A instalação dos cabos deve atender às necessidades de cada componente, inclusive reatores, filtros de entrada, reatores de saída, filtros de saída, reatores de CC, unidades de frenagem e resistores de frenagem.
3. Verifique se o inversor está instalado junto a materiais não inflamáveis e se os acessórios que irradiam calor (reatores e resistores de frenagem) estão distantes de materiais inflamáveis.
4. Verifique se todos os cabos de controle e de alimentação estão em rotas separadas e compatíveis com os requisitos de EMC.
5. Verifique se todos os sistemas de aterramento estão instalados adequadamente conforme as instruções do inversor.
6. Verifique se o espaço livre observado na instalação é suficiente conforme as instruções do manual do usuário.
7. Verifique se a instalação segue as instruções do manual do usuário. O inversor deve ser instalado na posição vertical.
8. Verifique se as conexões dos terminais externos estão bem apertadas e se o torque é adequado.
9. Verifique se não ficaram parafusos, cabos e outros materiais condutores no interior do inversor. Se houver, retire-os.

Comissionamento Básico

Complete os seguintes itens do comissionamento antes de iniciar a utilização:

1. Selecione o tipo de motor, ajuste os parâmetros do motor e selecione o modo de controle do inversor conforme os parâmetros do motor.
2. Auto-sintonize. Se possível, desacople o motor da carga para iniciar a auto-sintonia dinâmica. Caso contrário, está disponível a auto-sintonia estática.
3. Ajuste o tempo de ACC/DEC de acordo com o funcionamento real da carga.
4. Dê partida no dispositivo através de jogging e verifique se a direção de rotação é a correta. Caso contrário, inverta a direção de rotação mudando a fiação do motor.
5. Ajuste todos os parâmetros de controle e então ponha em funcionamento.

Seção 3

DESCRIÇÃO DO PRODUTO

O que contém este capítulo

O capítulo descreve em resumo o principio da operação, características do produto, layout, plaqueta de identificação e detalhes do produto.

Princípios básicos

Os inversores **MC500** são dispositivos para montagem em parede ou flange, destinados ao controle de motores de indução CA assíncronos e motores síncronos de imã permanente.

O diagrama abaixo mostra o circuito principal simplificado do inversor. O retificador converte tensão CA trifásica em tensão CC. O banco de capacitores do circuito intermediário estabiliza a tensão CC. O conversor transforma a tensão CC de volta em tensão CA para o motor. O tubo de frenagem conecta o resistor externo de parada ao circuito CC intermediário para consumir a energia de retorno quando a tensão do circuito exceder o limite máximo.

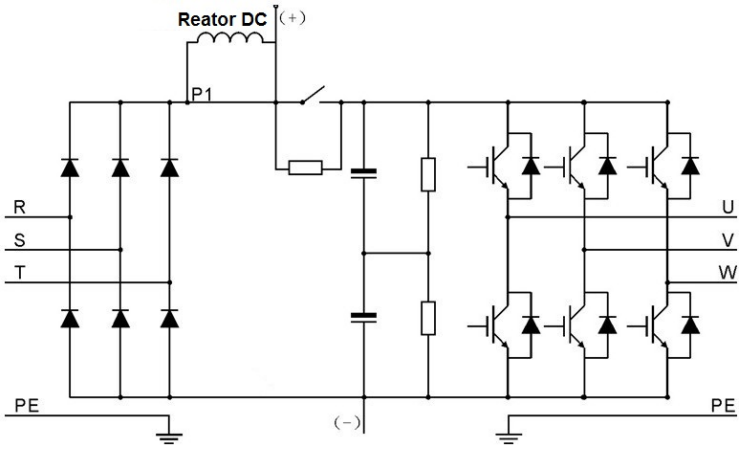


Figura 3.1 – Diagrama Simplificado do Circuito Principal (acima de 37KW – incluindo 37 kW)

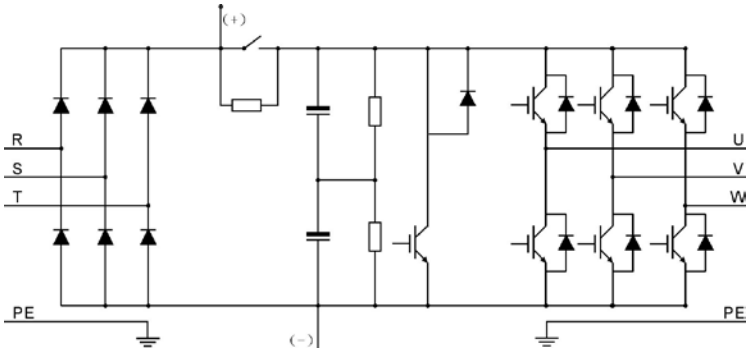


Figura 3.2 - Diagrama Simplificado do Circuito Principal (abaixo de 30KW – incluindo 30 kW)

NOTA
1. Os inversores acima de 37 kW (inclusive) suportam reator CC externo como opcional. Antes de conectá-lo é necessário remover o jumper entre P1 e (+). 2. Os inversores abaixo de 30 kW (inclusive) suportam resistor de frenagem externo, os inversores acima de 37 kW (inclusive) suportam unidades de frenagem externa. Ambos são opcionais.

Especificações Técnicas

Função		Especificação
Alimentação	Tensão de entrada (V)	AC 3PH 400V±15% AC 3PH 220V±10% AC 3PH 660V±10%
	Corrente de entrada (A)	Consulte o valor nominal
	Frequência de entrada (Hz)	50Hz or 60Hz Faixa permitida: 47~63 Hz
Potência de Saída	Tensão de saída (V)	0~Tensão de entrada
	Corrente de saída (V)	Consulte o valor nominal
	Potência de saída (kW)	Consulte o valor nominal
	Frequência de saída (Hz)	0~400Hz
Característica técnica de controle	Modo de controle	V/F, Controle de vetor sem sensor
	Tipo de motor	Motor assíncrono e motor síncrono de imã permanente
	Relação de velocidade ajustável	Motor assíncrono 1:200 (SVC) motor síncrono 1:20 (SVC)
	Precisão de controle de velocidade	±0.2% Controle de vetor sem sensor
	Flutuação de velocidade	± 0.3% Controle de vetor sem sensor
	Resposta de torque	<20ms Controle de vetor sem sensor
	Precisão de controle de torque	10% Controle de vetor sem sensor
	Torque de partida	Motor assíncrono: 25Hz/150% (controle de vetor sem sensor) Hz/150 Motor síncrono: 2.5Hz/150% (controle de vetor sem sensor)
	Capacidade de sobrecarga	150% da corrente nominal: 1 minuto 180% da corrente nominal: 10 segundos 200% da corrente nominal: 1 segundo
Característica de controle de operação	Método de ajuste de frequência	Realiza a mudança entre a combinação de ajuste e o canal de ajuste
	Auto-ajuste de tensão	Mantém a tensão estável automaticamente quando a tensão da rede variar
	Proteção contra falhas	Possui mais de 30 funções de proteção contra falhas: sobre corrente, alta-tensão, baixa-tensão, superaquecimento, perda de fase e sobrecarga, etc.
	Reinício após ativar rotação do motor	Permite a partida suave do motor em rotação
Interface periférica	Resolução da entrada analógica	20mV
	Tempo de resposta da entrada digital	2 ms
	Entrada analógica	Entrada A1 e A2: 0~10V/0~20mA Entrada A3: -10~10V
	Saída analógica	2 saídas (AO1, AO2) 0~10V /0~20mA
	Entrada digital	8 entradas comuns, frequência máx: 1kHz, impedância interna: 3.3kΩ;

		1 entrada de alta velocidade, frequência máx: 50kHz
	Saída digital	1 saída de pulso de alta velocidade, frequência max: 50kHz; 1 saída coletor aberto, frequência max: 50kHz
	Saída de relé	2 saídas de relé programáveis RO1A NO, RO1B NC, RO1C terminal comum RO2A NO, RO2B NC, RO2C terminal comum Capacidade do contato: 3A/AC250V,1A/DC30V
Outros	Método de montagem	Montagem em parede ou flange
	Temperatura do ambiente de operação	-10~50ºC, com redução de potência acima de 40ºC
	Tempo médio sem falhas	2 anos (temperatura ambiente25ºC)
	Nível de proteção	IP20
	Resfriamento	Resfriamento a ar
	Unidade de frenagem	Unidade de frenagem embutida abaixo de 30kW (inclusive) Unidade de frenagem externa para demais
	Resolução de saída analógica de terminal	Filtro C3 embutido: atende aos requisitos da IEC61800-3C3 Filtro externo: atende aos requisitos da IEC61800-3 C2

Plaqueta de identificação

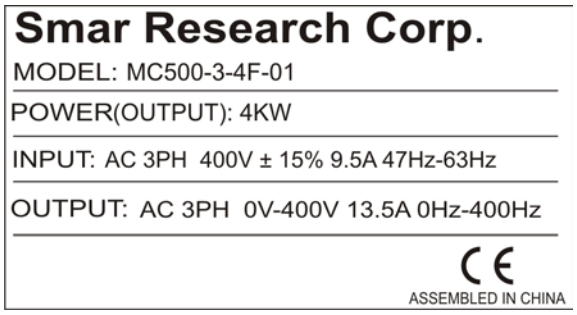


Figura 3.3 - Plaqueta de identificação

Chave de identificação de tipo (Depende do modelo Smar)

A identificação de tipo contém informações sobre o inversor. O usuário pode achar a descrição na etiqueta anexada ao inversor ou na plaqueta de identificação.

Especificações Indicadas

MC500-2 (220V)	Torque Constante			Peso Bruto (Kg)
	Potência de Saída(kW)	Corrente de Entrada (A)	Corrente de Saída(A)	
MC500-2-2F-01	1.5	/	9	4
MC500-2-3F-01	2.2	/	13	4
MC500-2-4F-01	4	/	17	6,5
MC500-2-5F-01	5.5	/	25	6,5
MC500-2-6F-01	7.5	/	32	7,8
MC500-2-7F-01	11	/	37	7,8
MC500-2-8F-01	15	/	45	9,5
MC500-2-9F-01	18.5	/	60	9,5
MC500-2-AF-01	22	/	75	30

MC500-2 (220V)	Torque Constante			Peso Bruto (Kg)
	Potência de Saída(kW)	Corrente de Entrada (A)	Corrente de Saída(A)	
MC500-2-BF-01	30	/	90	30
MC500-2-CF-01	37	/	110	30
MC500-2-DF-01	45	/	150	46,5
MC500-2-EF-01	55	/	176	46,5

MC500-3 (400V)	Constant torque			Peso Bruto (Kg)
	Rated output power(kW)	Corrente de Entrada (A)	Corrente de Saída(A)	
MC500-3-2F-01	1.5	5.0	3.7	2,7
MC500-3-3F-01	2.2	5.8	5	2,7
MC500-3-4F-01	4	13.5	9.5	4
MC500-3-5F-01	5.5	19.5	14	4
MC500-3-6F-01	7.5	25	18.5	6,5
MC500-3-7F-01	11	32	25	6,5
MC500-3-8F-01	15	40	32	9
MC500-3-9F-01	18.5	47	38	9
MC500-3-AF-01	22	56	45	11,5
MC500-3-BF-01	30	70	60	11,5
MC500-3-CF-01	37	80	75	32
MC500-3-DF-01	45	94	92	32
MC500-3-EF-01	55	128	115	32
MC500-3-FF-01	75	160	150	57
MC500-3-GF-01	90	190	180	57
MC500-3-HF-01	110	225	215	57
MC500-3-IF-01	132	265	260	96
MC500-3-JF-01	160	310	305	96
MC500-3-LF-01	200	385	380	96
MC500-3-MF-01	220	430	425	167
MC500-3-NF-01	250	485	480	167
MC500-3-OF-01	280	545	530	167
MC500-3-PF-01	315	610	600	167
MC500-3-QF-01	350	625	650	---
MC500-3-RF-01	400	715	720	---
MC500-3-SF-01	500	890	860	---

NOTA
1. A corrente de entrada de inversores de 1,5-315 kW é medida quando a tensão de entrada for 380 V e configurada sem o reator CC e o filtro de entrada e saída.
2. A corrente de entrada de inversores de 350-500 kW é medida quando a tensão de entrada for 380 V e configurada sem o reator de entrada.
3. A corrente de saída é definida quando a tensão de saída for 380 V.

Diagrama da Estrutura

A Figura 3.5 mostra uma vista explodida do inversor (usando o inversor de 30kW como exemplo).

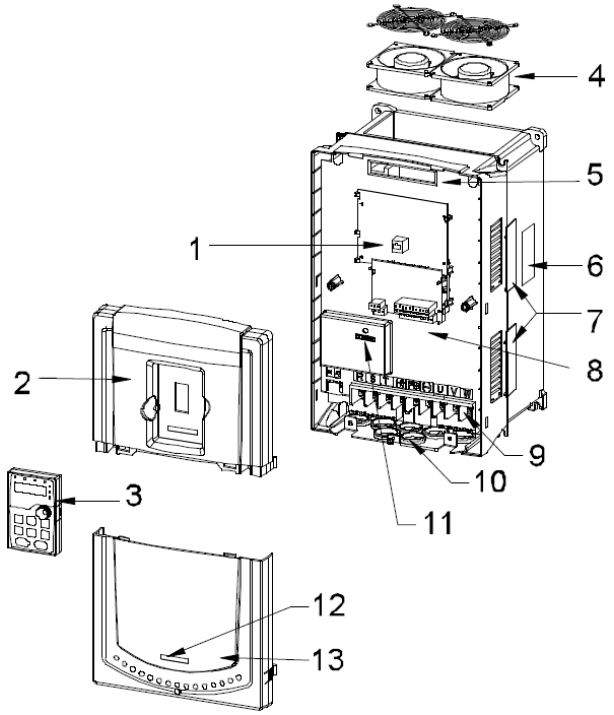


Figura 3.5 - Vista explodida do Produto

Nº de Série	Nome	Ilustração
1	Conexões do teclado (keypad)	Conecta o teclado (keypad)
2	Tampa superior	Proteje as peças e os componentes internos
3	Teclado	Consulte Instruções de Operação do Keypad
4	Ventilador	Consulte Manutenção e Diagnóstico de Falhas de Hardware para detalhes
5	Flat cable	Conecta a placa de controle e a placa de potência
6	Plaqueta de identificação	Consulte Visão Geral do Produto para informações detalhadas
7	Tampa lateral	Peça opcional. A tampa lateral aumenta o nível de proteção do inversor. A temperatura interna do inversor também aumentará e, assim, é necessário também compensar a elevação temperatura do inversor.
8	Terminais de controle	Consulte Instalação Elétrica para informações detalhadas
9	Terminais do circuito principal	Consulte Instalação Elétrica para informações detalhadas
10	Entrada do cabo do circuito principal	Fixa o cabo do circuito principal
11	Luz de ENERGIA	Indicador de energia
12	Plaqueta de identificação simples	Consulte Visão Geral do Produto para informações detalhadas
13	Tampa inferior	Protege as peças e os componentes internos

Seção 4

INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO

O que este capítulo contém

Este capítulo descreve a instalação mecânica e a instalação elétrica.

	✧ Somente permita que o trabalho descrito neste capítulo seja realizado por eletricistas qualificados. Siga as instruções de operação em ***Cuidados de Segurança***. Sua não-observância pode causar ferimentos, morte ou danificar os instrumentos. ✧ Verifique se a alimentação do inversor está desligada durante a operação. Aguarde no mínimo o tempo especificado até que o indicador de ENERGIA (POWER) esteja desligado após desconectar a fonte de alimentação. Recomenda-se usar o multímetro para confirmar que a tensão do barramento está abaixo de 36V. (Ver Capítulo 1). ✧ O projeto e a instalação do inversor devem obedecer às exigências das leis e regulamentos locais. Se a instalação infringir os requisitos, nossa empresa estará isenta de qualquer responsabilidade. Além disso, se os usuários não cumprirem com as exigências, pode ocorrer dano não incluído na garantia.

Instalação mecânica

Ambiente de instalação

O ambiente de instalação é a garantia de pleno desempenho e estabilidade de funções do inversor ao longo do tempo. Confirme os seguintes itens no ambiente de instalação:

Ambiente	Condições
Local de instalação	Interior
Temperatura ambiente	-10~+50ºC Se a temperatura ambiente do inversor estiver acima de 40 ºC, diminua 3% da potência nominal para cada 1 ºC a mais. Não se recomenda o uso do inversor se a temperatura ambiente estiver acima de 50 ºC. A fim de aumentar a confiabilidade do instrumento, não use o inversor onde a temperatura ambiente mude com freqüência. Providencie um ventilador ou condicionador de ar se o inversor estiver instalado em espaço confinado, como num gabinete de controle, para manter a temperatura ambiente abaixo do especificado. Se a temperatura for muito baixa e o inversor precisar ser reativado depois de uma parada longa, providencie uma fonte de aquecimento para aumentar a temperatura interna, para evitar danos aos instrumentos.
Umidade	RH≤90% Nenhuma condensação é permitida. A umidade relativa máxima deve ser igual ou menor do que 60% na presença de atmosfera corrosiva.
Temperatura de armazenagem	-30~60 ºC
Condição do ambiente de operação	O local de instalação do inversor deve: manter distância de fontes de radiação eletromagnética; manter distância de ar contaminado, como gases corrosivos, neblina de óleo e gás inflamável; não permitir objetos estranhos, como pó de metais, poeira, óleo ou água no interior do inversor (não instale o inversor usando materiais inflamáveis como madeira); proteja-o contra luz direta do sol, neblina de óleo, vapor e vibrações.
Altitude	Abaixo de 1000m Se for maior, diminua 1% da potência nominal para cada 100m adicionais.

Ambiente	Condições
Vibração	≤ 5.88m/s^2(0.6g)
Direção da instalação	O inversor deve ser instalado na posição vertical para garantir um resfriamento eficaz.

NOTA
Os inversores da série **MC500** devem ser instalados em ambiente limpo e ventilado, conforme a classificação do invólucro. O ar de refrigeração deve ser limpo, não conter materiais corrosivos ou poeira eletricamente condutiva.

Instruções para instalação

O inversor pode ser instalado na parede ou em um gabinete.

O inversor deve ser instalado na posição vertical. Verifique o local de instalação conforme os requisitos abaixo. Consulte o capítulo **Desenhos Dimensionais** no apêndice para maiores detalhes.

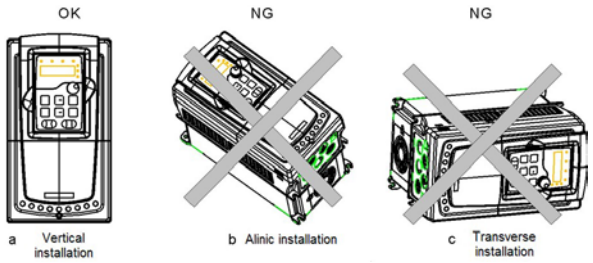


Figura 4.1 - Posição de instalação do inversor

Modo de instalação

O inversor pode ser instalado de duas maneiras:

a) Montagem em parede
b) Montagem em flange

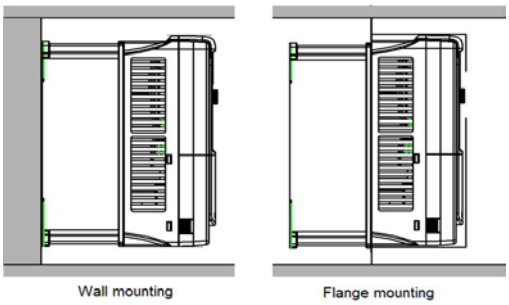


Figura 4.2 - Modo de instalação

(1) Marque o local do furo. A posição dos furos é mostrada nos desenhos dimensionais do apêndice.
(2) Fixe os parafusos ou porcas nos pontos marcados.
(3) Posicione o inversor na parede.
(4) Aperte os parafusos firmemente na parede.

Instalação simples

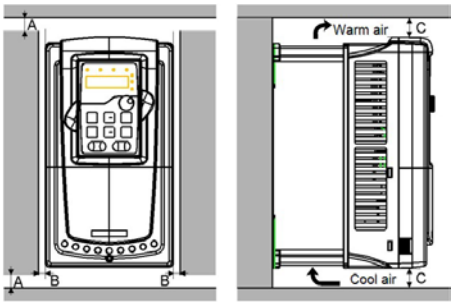


Figura 4.3 - Instalação simples

NOTA
O espaço mínimo de B e C deve ser 100 mm.

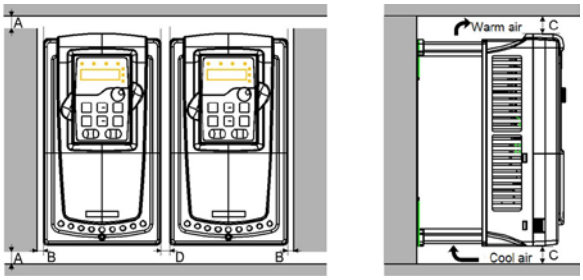


Figura 4.4 - Instalação paralela

NOTA
Antes de instalar os inversores de tamanhos diferentes, alinhe sua posição superior para facilitar a manutenção. O espaço mínimo de B, D e C é 100 mm.

Instalação vertical

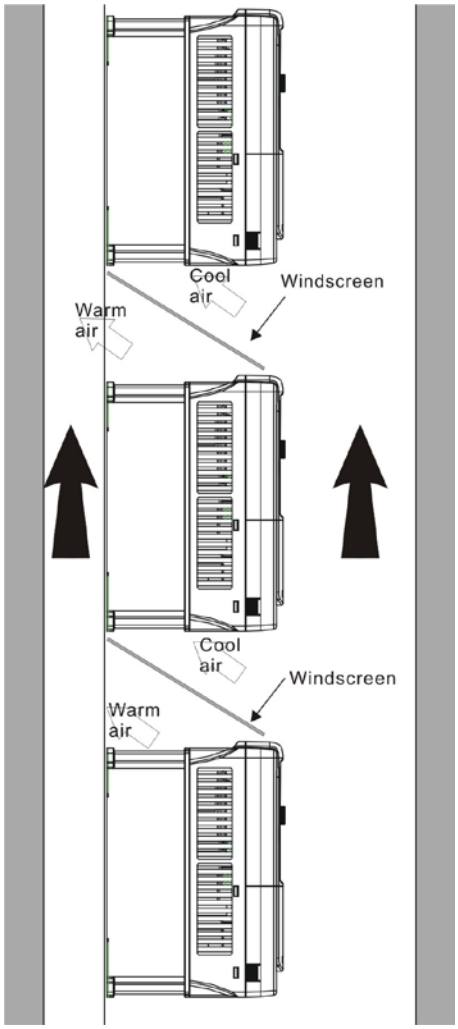


Figura 4.5 - Instalação vertical

NOTA
Um defletor deve ser acrescentado na instalação vertical para evitar influência térmica mútua e resfriamento insuficiente.

Instalação inclinada

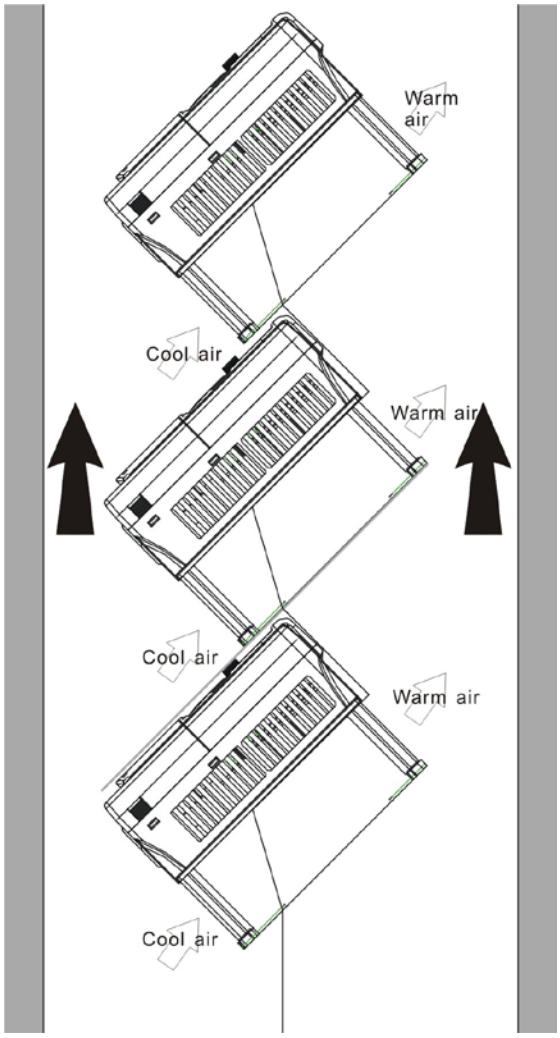


Figura 4.6 - Instalação inclinada

NOTA
Certifique-se da separação dos canais de entrada e de saída de ventilação na instalação inclinada para evitar influência térmica mútua.

Fiação padrão

Diagrama de conexão do circuito principal

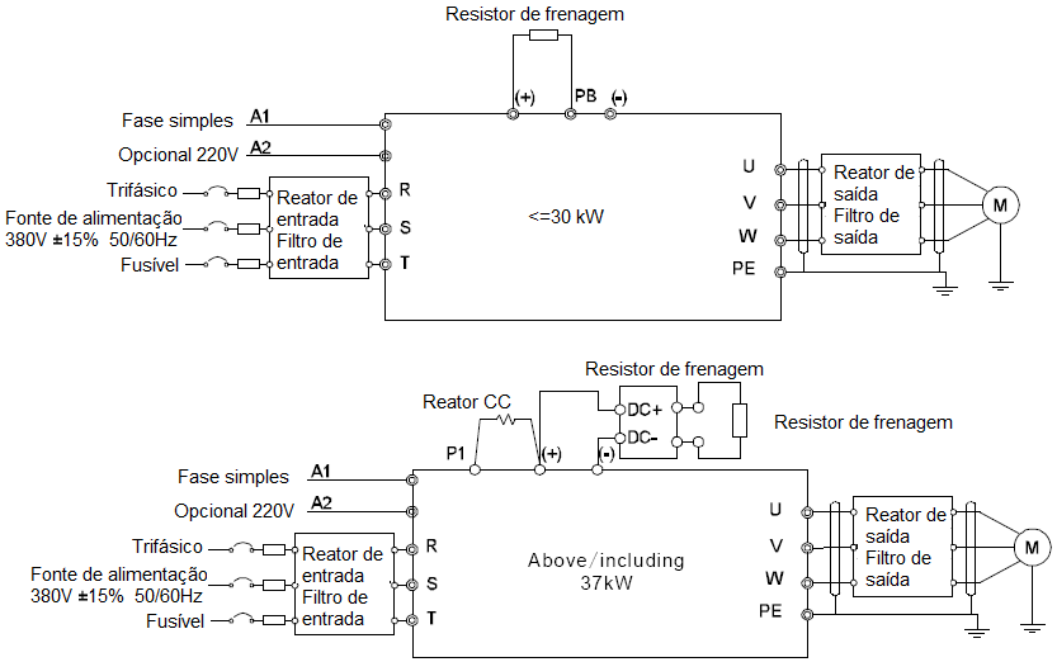


Figura 4.7 - Diagrama de conexão do circuito principal

NOTA
O fusível, o reator DC, a unidade de frenagem, o resistor de frenagem, o reator de entrada, o filtro de entrada, o reator de saída e o filtro de saída são peças opcionais. Consulte ***Partes Opcionais Periféricas*** para mais informações. **A1** e **A2** são partes opcionais. **P1 e (+)** são curto-circuitadas em fábrica; se precisar conectar reator DC, remova o jumper entre **P1 e (+).**

Esquema dos terminais do circuito principal

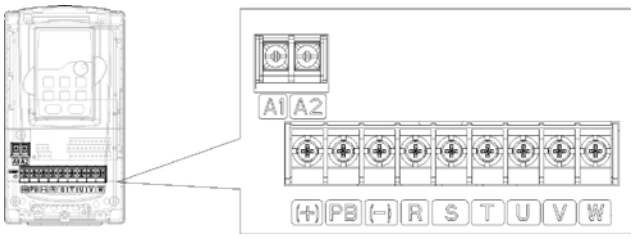


Figura 4.8 - Terminais do circuito principal - 1.5~2.2 kW

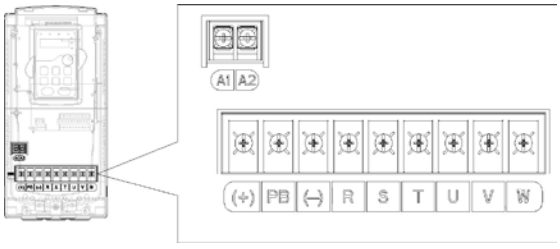


Figura 4.9 - Terminais do circuito principal - 4~5.5 kW

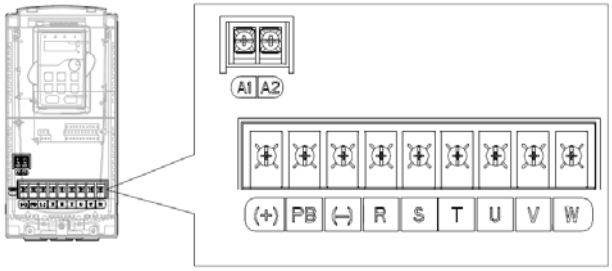


Figura 4.10 - Terminais do circuito principal - 7.5~11 kW

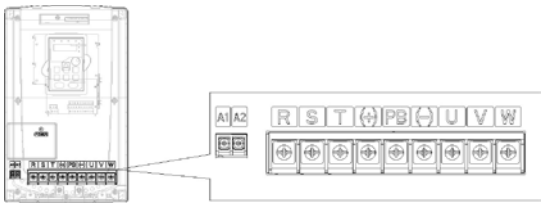


Figura 4-11 Terminais do circuito principal - 15~18kW

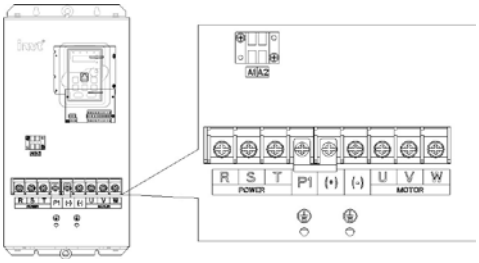


Figura 4.11 - Terminais do circuito principal - 22~30kW

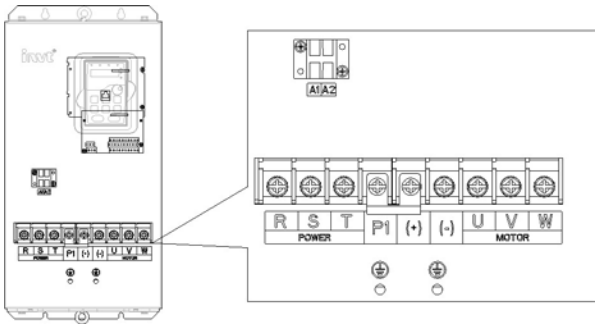


Figura 4.13 - Terminais do circuito principal - 37~55 kW

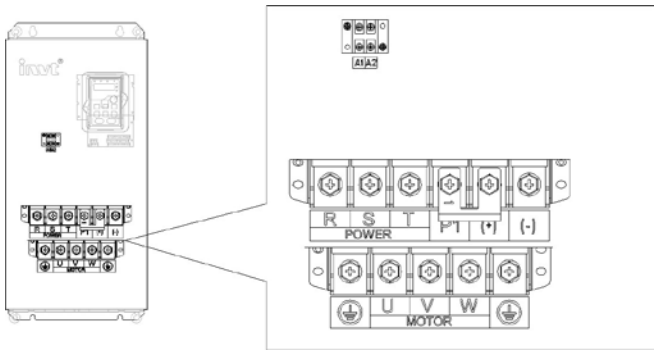


Figura 4.14 - Terminais do circuito principal - 75~110 kW

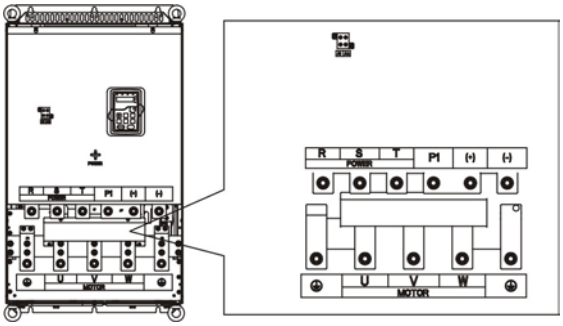


Figura 4.15 - Terminais do circuito principal - 132~315 kW

Sinal do Terminal	Nome do terminal		Função
	Abaixo de 30 kW (inclusive)	Acima de 37 kW (inclusive)	
R	Entrada de alimentação do circuito principal		Terminais de entrada trifásica AC que estão conectados à fonte de alimentação
S			
T			
U	Saída do inversor		Terminais de saída trifásica AC conectados ao motor
V			
W			
P1	Terminal inexistente	Terminal 1 do reator DC	P1 e (+) são ligados aos terminais do reator DC. (+) e (-) são ligados aos terminais da unidade de frenagem. PB e (+) são ligados aos terminais do resistor de frenagem.
(+)	Resistor de frenagem 1	Terminal 2 do reator DC, terminal 1 da unidade de frenagem	
(-)	/	Terminal 2 da unidade de frenagem	
PB	Resistor de frenagem 2	Terminal inexistente	
PE	400V: a resistência de terra deve ser menor que 10 Ohm		Terminais protetores de terra. Cada inversor é fornecido com 2 terminais na configuração padrão. Eles devem ser aterrados com as técnicas adequadas.
A1 and A2	Terminais de controle da fonte de alimentação		Opcional. (controle externo da fonte de alimentação de 220V)

NOTA
Não use cabo de motor construído assimetricamente. Se houver um condutor de terra assimétrico além da blindagem condutora, conecte o condutor de terra ao terminal de aterramento no inversor e nos terminal do motor. Resistor de frenagem, unidade de frenagem e reator DC são partes opcionais. Instale o cabo do motor, o cabo de entrada de alimentação e os cabos de controle em rotas separadas.

Fiação dos terminais do circuito principal

1. Fixe o condutor de terra do cabo de entrada da fonte de alimentação ao terminal de terra do inversor (**PE**).
2. Descasque o cabo do motor e conecte a blindagem ao terminal de terra do inversor. Conecte os condutores de fases aos terminais U, V e W e aperte.
3. Conecte o resistor de frenagem opcional usando um cabo blindado nos terminais indicados conforme as instruções do passo anterior.
4. Aperte mecanicamente os cabos externos do inversor.

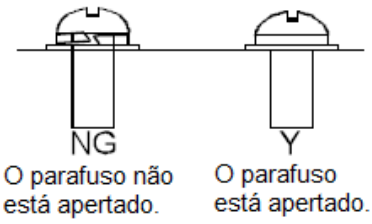


Figura 4.16 - Instalação correta do parafuso

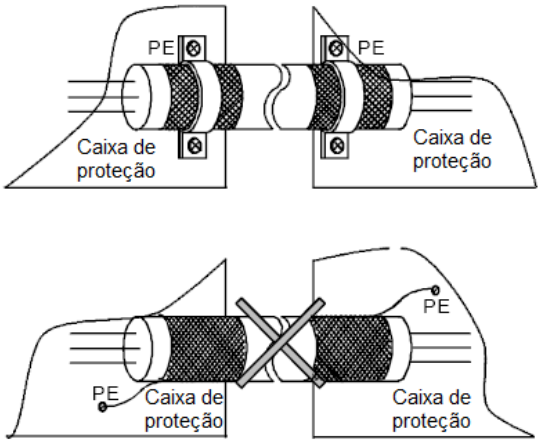


Figura 4.17 - Técnica de aterramento em 360º

Diagrama de fiação do circuito de controle

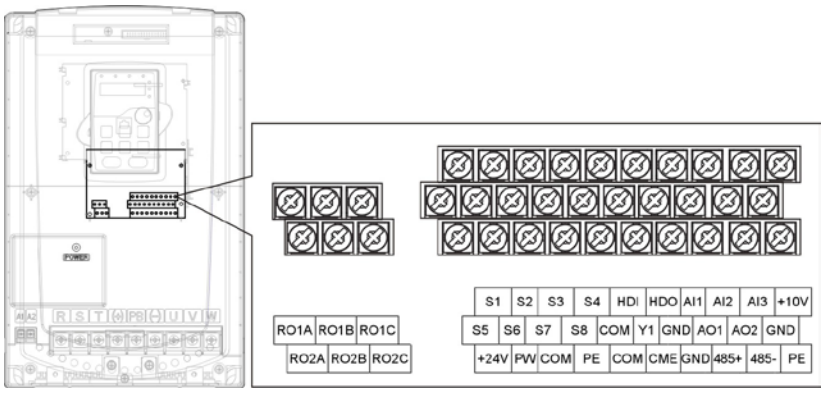

RO1A RO1B RO1C
RO2A RO2B RO2C
S1 S2 S3 S4 HDI HDO AI1 AI2 AI3 +10V
S5 S6 S7 S8 COM Y1 GND AO1 AO2 GND
+24V PW COM PE COM CME GND 485+ 485- PE

Figura 4.18 - Fiação do circuito de controle

Terminais do circuito de controle

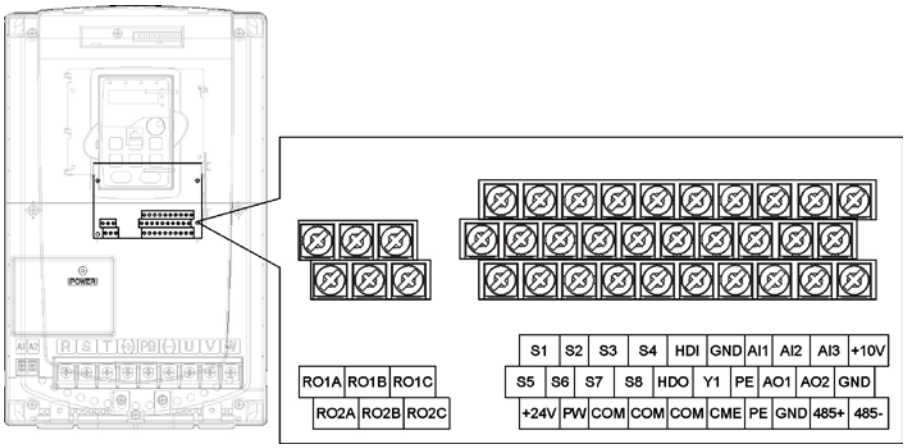
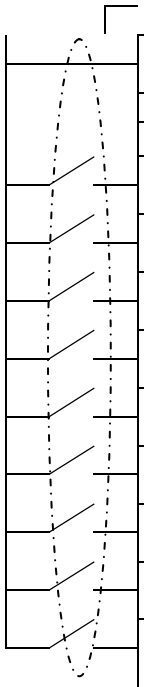

S1 S2 S3 S4 HDI GND AI1 AI2 AI3 +10V
S5 S6 S7 S8 HDO Y1 PE AO1 AO2 GND
+24V PW COM COM COM CME PE GND 485+ 485-
RO1A RO1B RO1C
RO2A RO2B RO2C

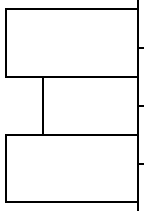
Figura 4.19 - Terminais do circuito de controle

Nome do Terminal	Descrição
+10V	Fonte de alimentação local +10 V
AI1	1. Faixa de entrada: Tensão e corrente de AI1/AI2 podem ser escolhidas: 0~10V/0~20mA;1~5V/4~20mA; AI1 selecionável por J1; AI2 selecionável por J2; AI3: -10V~+10V 2. Impedância de entrada: entrada de tensão: 20kΩ; entrada de corrente: 500Ω 3. Resolução: a mínima é 5mV quando 10V corresponder a 50Hz 4. Desvio: ±1%, 25ºC
AI2	
AI3	
GND	Potencial nulo de referência para +10v
AO1	1. Faixa de saída: 0~10V ou -20~20mA; 1~5V ou 4~20mA 2. A saída de voltagem ou de corrente depende do *jumper* 3. Desvio ±1%,25ºC
AO2	

Nome do Terminal	Descrição
RO1A	Saída de relé RO1, RO1A NO, RO1B NC, RO1C é o terminal comum Capacidade do contato: 3A/AC250V,1A/DC30V
RO1B	
RO1C	
RO2A	Saída de relé RO2, RO2A NO, RO2B NC, RO2C é o terminal comum Capacidade do contato: 3A/AC250V,1A/DC30V
RO2B	
RO2C	



Nome do Terminal	Descrição	
PE	Terminal de terra	
PW	Fornece alimentação para entradas digitais.	
24V	Fonte de alimentação fornecida pelo inversor, corrente máxima de 200mA	
COM	Terminal comum +24V	
S1	Entrada digital 1	1. Impedância interna: 3.3kΩ 2. Entrada de tensão 12~30V está disponível 3. O terminal é bidirecional de entrada suportando NPN e PNP 4. Frequência máxima de entrada: 1kHz 5. Todos os terminais são digitais programáveis. A função do terminal pode ser ajustada através dos códigos de função
S2	Entrada digital 2	
S3	Entrada digital 3	
S4	Entrada digital 4	
S5	Entrada digital 5	
S6	Entrada digital 6	
S7	Entrada digital 7	
S8	Entrada digital 8	
HDI	Com exceção do S1~S8, os terminais podem ser usados como canais de entrada de alta frequência. Entrada máxima de frequência: 50kHz	



Nome do terminal	Descrição
24V	Fonte com corrente máxima de saída de 200mA
HDO	1. Saída digital: 200mA/30V 2. Saída em frequência: 0~50kHz
COM	Terminal comum +24V
CME	Terminal comum de saída coletor aberto
Y	1. Saída digital: 200mA/30V 2. Faixa de frequência de saída: 0~1kHz
485+	Interface de comunicação 485. Use cabo de par trançado ou cabo blindado.
485-	

Figura de conexão do sinal de Entrada/Saída

Use o jumper U para ajustar o modo NPN ou o modo PNP e a alimentação interna ou externa. O ajuste padrão é alimentação interna, NPN.

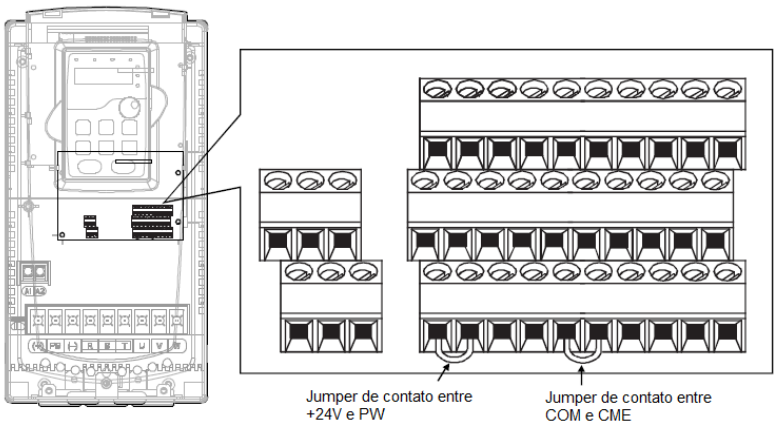


Figura 4.20 - Grampos de contato em forma de U

Se o sinal for de um transistor NPN, coloque o jumper U entre +24V e PW, como se vê abaixo, conforme a fonte de alimentação usada.

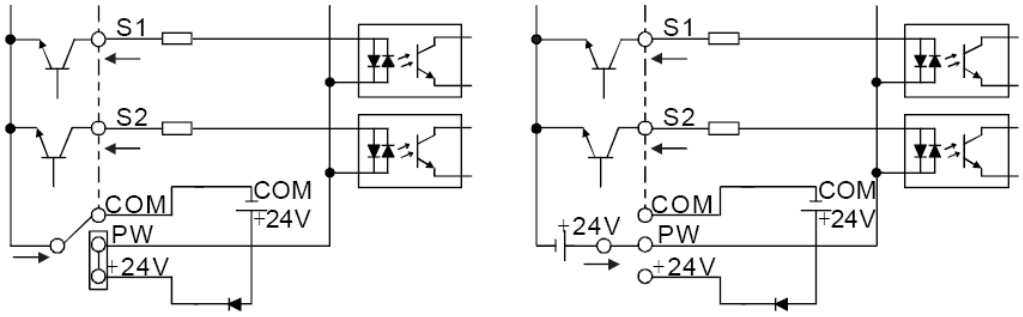


Figura 4.21 - Diagrama de modos NPN

Se o sinal for de um transistor PNP, coloque o jumper U como se vê abaixo, conforme a fonte de alimentação usada.

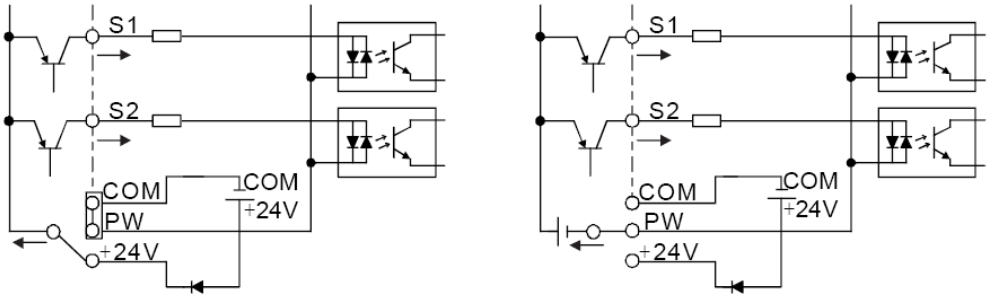


Figura 4.22 - Diagrama de modos PNP

Layout de instalação

Proteção do inversor e do cabo de entrada de alimentação em situações de curto-circuito

Proteja o inversor e o cabo de entrada de alimentação em casos de curto-circuito e contra sobrecarga térmica.

Instale a proteção conforme as seguintes instruções:

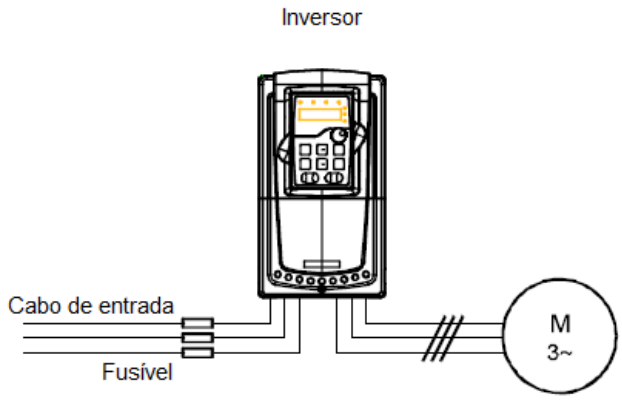


Figura 4.23 - Configuração de fusível

NOTA
Selecione o fusível conforme o indicado no manual. O fusível irá proteger de danos o cabo de entrada de alimentação em situações de curto-circuito, como também os dispositivos vizinhos quando o inversor sofrer curto-circuito.

Proteção ao motor e ao cabo do motor em situações de curto-circuito

O inversor protege o motor e o cabo de motor em uma situação de curto-circuito, se o cabo do motor estiver dimensionado conforme a corrente nominal do inversor. Não há necessidade de proteção adicional.

⚠	✧ Se o inversor for ligado a vários motores, um dispositivo de proteção térmica ou um disjuntor deve ser usado para proteção de cada cabo e motor. Estes dispositivos podem precisar de um fusível separado para isolar a corrente de curto-circuito.

Proteção do motor contra sobrecarga térmica

Segundo as normas, o motor deve ser protegido contra sobrecarga térmica e a corrente deve ser desligada quando for detectada sobrecarga. O inversor possui uma proteção térmica do motor que interrompe a saída, para desligar a corrente, quando for necessário.

Implementação de uma conexão de desvio (*bypass*)

É necessário ajustar a frequência da fonte de alimentação e dos circuitos de conversão de freqüência variável para o funcionamento normal do inversor caso ocorra alguma falha em situações importantes. Em algumas situações, por exemplo, se for usado somente em partida suave, o inversor pode ser chaveado para frequência de alimentação após a partida e deve acrescentar-se um *bypass* correspondente.

⚠	✧ Nunca ligue a fonte de alimentação ao inversor nos terminais U, V e W. Se a tensão da linha de alimentação for aplicada na saída do inversor, pode provocar dano permanente.

Em caso de necessidade de chaveamento frequente, empregue chaves ou contatores ligados mecanicamente para evitar que os terminais do motor sejam ligados à linha de alimentação AC e aos terminais de saída do inversor ao mesmo tempo.

Seção 5

INSTRUÇÕES PARA USO DO TECLADO

O que contém este capítulo

Este capítulo contém as seguintes operações:

- Botões, luzes sinalizadoras e tela de display, bem como métodos para inspecionar, modificar e ajustar códigos de funções pelo teclado.
- Partida

Painel de Operação (Teclado)

O teclado é usado para controlar os inversores **MC500**, ler o estado dos dados e ajustar os parâmetros.

Figura 5.1 - Teclado

Nº de série	Nome	Descrição		
1	LED de estado	RUN/TUNE	Apagada: estado de parada Piscando: estado de auto-sintonia de parâmetro Acesa: estado de operação	
		FWD/REV	Apagada: operação direta Acesa: operação reversa	
		LOCAL/REMOT	Apagada: controle no teclado Piscando: controle no terminal Acesa: controle na comunicação	
		TRIP	Acesa: estado de falha Apagada: estado de operação normal Piscando: estado de pré-aviso de sobrecarga	
2	LED de Unidade	Indica a unidade exibida no momento		
			Hz	Unidade de frequência
			A	Unidade de corrente
			V	Unidade de tensão
			RPM	Unidade de velocidade de rotação
			%	Porcentagem
3	Área de exibição de códigos	Display de 5 dígitos mostra vários dados de monitoramento e códigos de alarme, como frequência de ajuste e frequência de saída.		
4	Potenciômetro digital	Frequência de sintonia. Consulte P08.41.		

Nº de série	Nome	Descrição		
5	Teclas		Tecla de programação	Acessa ou sai do menu de 1º nível e remove o parâmetro rapidamente.
			Tecla de acesso	Acessa o menu passo a passo. Confirme os parâmetros.
			Tecla ALTO	Aumenta os dados ou o código de função progressivamente
			Tecla BAIXO	Diminua os dados ou o código de função progressivamente
			Tecla de mudança à direita	Mova para direita para selecionar os parâmetros de exibição circularmente nos modos de parada e de funcionamento. Selecione o dígito de modificação do parâmetro.
			Tecla de operação	Esta chave é usada para operar o inversor em modo de operação por chave.
			Tecla de Parada/Reajuste	Esta chave é usada para parar em estado de operação e é limitado pelo código de função P07.04 Esta chave é usada para reajustar todos os modos de controle no estado de alarme de falha.
			Tecla de aceleração	A função desta chave é confirmada pelo código de função P07.02.

Exibição do teclado

O estado de exibição do teclado do inversor **MC500** se divide em parâmetro de estado de parada, parâmetro de estado de operação, estado de edição do parâmetro do código de função, estado de alarme de falha, etc.

Exibição do estado dos parâmetros de frenagem

Quando o inversor está em estado de parada, o display vai exibir parâmetros de parada, como mostra a Figura 5.2.

Selecione os parâmetros a exibir ou não, pelo P07.07, onde encontra-se a definição detalhada de cada bit. No estado de parada, 14 parâmetros de parada podem ser ou não selecionados para serem exibidos. Eles são: frequência de ajuste, tensão do bus, estado dos terminais de entrada, estado os terminais de saída, valor dado de PID, valor ajustado de torque, AI1, AI2, AI3, HDI, PLC e o estado atual das velocidades de vários estágios, valor de contagem de pulso, valor de comprimento. P07.07 pode selecionar o parâmetro para ser ou não exibido por bit e a tecla 》/SHIFT pode mudar os parâmetros da esquerda para a direita, e QUICK/JOG (P07.02=2) pode mudar os parâmetros da direita para a esquerda.

Exibição do estado dos parâmetros de operação

Após o inversor receber comandos válidos de funcionamento, ele entra em estado operacional e o display exibe os parâmetros de operação. O LED RUN/TUNE acende no teclado enquanto o estado de FWD/REV é determinado pela direção atual de rodagem, conforme figura 5-2. No estado de operação há 24 parâmetros que podem ser selecionados para exibição no display ou não. São: frequência de funcionamento, frequência de ajuste, tensão do bus, tensão de saída, valor de ajuste de torque, valor de comprimento, PLC e estágio atual das velocidades multi-estágios, valor de contagem de pulso, AI1, AI2, AI3, HDI, porcentagem da sobrecarga do motor, porcentagem da sobrecarga do inversor, valor ideal de rampa, velocidade linear e corrente de entrada de CA. P07.05 e P07.06 podem selecionar o parâmetro a ser ou não exibido por bit e a tecla 》/SHIFT pode mudar os parâmetros da esquerda para a direita, e QUICK/JOG (P07.02=2) pode mudar os parâmetros da direita para a esquerda.

Exibição do estado de falha

Se o inversor detectar um sinal de falha, ele entrará em estado de exibição de pré-alarme de falha. O display exibirá o código da falha piscando. O LED TRIP do teclado acenderá, e o rearme da falha poderá ser feito por STOP/RST no teclado, terminais de controle ou comandos de comunicação.

Exibição do estado de edição dos códigos de função

No estado de parada, operação ou falha, pressione PRG/ESC para entrar em estado de edição (se houver uma senha, ver P07.00). O estado de edição é exibido em dois tipos de menu, na seguinte ordem: grupo do código de função/número do código de função → parâmetro do código de função, pressione DATA/ENT no parâmetro de estado de função exibido. Neste estado, pressione DATA/ENT para salvar os parâmetros ou PRG/ESC. para sair.

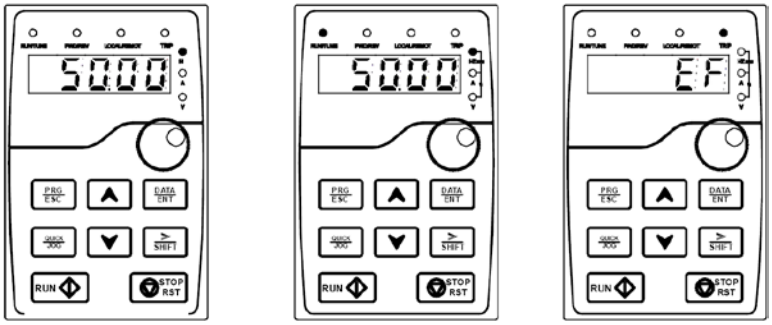


Figura 5.2 - Estado exibido no display

Operação do teclado

Opera o inversor através do painel de operação. Ver detalhes da estrutura dos códigos de função no diagrama dos códigos de função.

Como modificar os códigos de função do inversor

O inversor tem três níveis de menu, a saber:

1. Número do grupo de código de função (menu de 1º nível)
2. Aba do código de função (menu de 2º nível)
3. Ajuste do valor do código de função (menu de 3º nível)

NOTA
Pressione PRG/ESC e DATA/ENT para retornar do menu de 3º nível ao menu do 2º nível. A diferença é: pressionar DATA/ENT salvará os parâmetros ajustados no painel de controle, e retornará ao menu de 2º nível, mudando automaticamente para o próximo código de função; enquanto que pressionar PRG/ESC retornará diretamente ao menu de 2º nível sem salvar os parâmetros, mantendo-se no código de função atual. No menu de 3º nível, se o parâmetro não tiver o bit de intermitência, o código de função não pode ser modificado. As possíveis razões podem ser: 1) Este código de função é um parâmetro que não pode ser modificado, tal como um parâmetro atual detectado, arquivos de operação, etc. *2)* Este código de função não pode ser modificado em estado de operação, mas somente em estado de parada. Exemplo: mudar o código de função P00.01 de 0 para 1.

Observações:

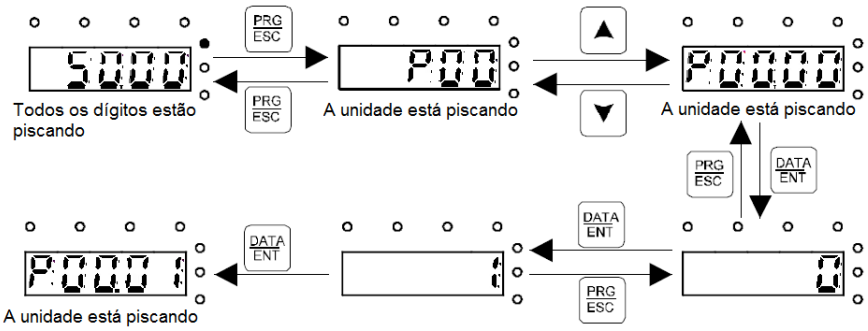


Figura 5.2 - Esquema para modificação de parâmetros

Como ajustar a senha do inversor

Os inversores **MC500** possuem uma senha de proteção para os usuários. Ajuste P7.00 para obter a senha e a proteção passa a valer logo após sair do estado de edição do código de função. Pressione novamente PRG/ESC para ativar o estado de edição do código de função e "0.0.0.0.0" será exibido no display. Somente usando a senha correta os operadores poderão ter acesso.

Ajuste P7.00 em 0 para cancelar a função de proteção da senha.

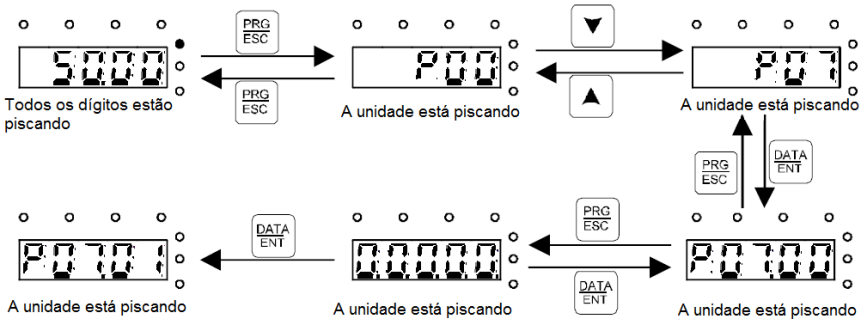


Figura 5.3 - Esquema de ajuste de senha

Como inspecionar o estado do inversor através dos códigos de função

Os inversores **MC500** possuem o grupo P17 de estado de inspeção. Os usuários podem acessar o P17 diretamente para inspecionar o estado.

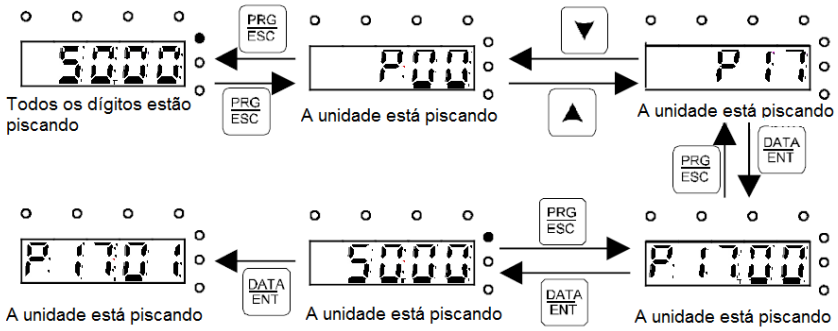


Figura 5.4 - Esquema do estado de inspeção

PARÂMETROS DE FUNÇÕES

Instruções das listas de função

"○": significa que o ajuste de valor do parâmetro pode ser modificado em estado de operação ou de parada;
"◎":significa que o ajuste de valor do parâmetro não pode ser modificado em estado de operação;
"●" Significa que o valor do parâmetro é o valor real de inspeção, que não pode ser modificado.

Grupo P0 – Funções Básicas

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P0.00	Modo de controle de velocidade	0: modo de controle sensorless (aplicável a AM e SM) 1: modo de controle sensorless (aplicável a AM) 2: modo de controle escalar V/F (aplicável a AM e SM)		◎

0: Modo de controle vetorial *sensorless* (aplicável a AM e SM): é adequado na maioria dos casos, já que, teoricamente, um inversor só pode impulsionar um motor no modo de controle vetorial.

1: Modo de controle vetorial *sensorless* (aplicável a AM): é adequado em casos de alto desempenho com a vantagem de alta precisão de rotação e torque. Não necessita um codificador de pulso.

2: Controle escalar V/F (aplicável a AM e SM): é adequado em casos sem necessidade de controle de alta precisão. Um inversor pode controlar vários motores.

NOTA
AM - Motor Assíncrono SM - Motor síncrono

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P0.01	Fonte de comando	0: LOCAL/REMOT apagado 1: Fonte de comando de funcionamento pelos terminais 2: Fonte de comando através da comunicação	0	○

Selecione o canal de comando de operação do inversor. O comando de controle do inversor inclui: partida, parada, avanço, reverso, jog e reajuste de falha.

0: Fonte de comando de funcionamento pelo teclado ("LOCAL/REMOT" aceso).

1: Fonte de comando de funcionamento pelos terminais ("LOCAL/REMOT" piscando): execute o controle de comando de funcionamento de rotação, ação reversa e jog terminais multi-funções.
2: Fonte de comando de funcionamento através da comunicação ("LOCAL/REMOT" aceso). O comando de funcionamento é controlado por meio de comunicação.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P0.02	Seleção do canal de comunicação	0: Comunicação de MODBUS 1:Comunicação de PROFIBUS 2: Comunicação de Ethernet 3: Comunicação CAN	0	○

Selecionar o canal de comunicação do inversor.

NOTA
1, 2 e 3 são extensões de funções que só devem ser usadas quando forem configurados os cartões de extensão correspondente.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P0.03	Máxima Frequência de Saída	P00.04~400.00Hz	50.00Hz	◎

Este parâmetro é usado para ajustar a frequência máxima de saída do inversor. Os usuários devem prestar atenção neste parâmetro porque ele é a base do ajuste da frequência e da velocidade de aceleração e desaceleração.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P0.04	Limite superior da frequência de funcionamento	P00.05~P00.03 (Frequência máx. de saída)	50.00Hz	◎

O limite superior da frequência de funcionamento é o mesmo da frequência se saída do inversor, que é menor ou igual à frequência máxima.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P0.05	Limite inferior da frequência de funcionamento	0.00Hz~P00.04 (Limite inferior da frequência limite de funcionamento)	0.00Hz	◎

O limite inferior da frequência de funcionamento é o mesmo da frequência de saída do inversor. O inversor funciona na frequência inferior mínima se a frequência ajustada for mais baixa do que o limite inferior.

NOTA
Frequência max. de saída ≥ Frequência limite superior ≥ Frequência limite inferior.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P0.06	Seleção dos comandos de frequência A	0: Ajuste da frequência pelo teclado 1: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI1 2: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI 2 3: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI 3	0	○
P0.07	Seleção dos comandos de frequência B		1	○

		4: Ajuste de frequência através da entrada de alta velocidade HDI 5: Ajuste de frequência através do programa de PLC simples 6: Ajuste de frequência através da função de multi-passos 7. Ajuste de frequência através do controle PID 8: Ajuste de frequência através da comunicação MODBUS 9: Ajuste de frequência através da comunicação PROFIBUS 10: Ajuste de frequência através da comunicação Ethernet (reservada) 11. Ajuste de frequência através da comunicação CAN (reservada)		

0: Ajuste de dados pelo teclado: modifica o valor do código de função do código P00.10

1: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI1

2: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI2

3: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI3

As entradas analógicas podem ser ajustadas de 03 tipos diferentes, dos quais AI1 e AI2 possuem a opção de tensão/corrente (0~10V/0~20mA) que podem ser mudadas pelos jumpers; enquanto o AI3 é a entrada de tensão (-10V~+10V).

NOTA
Quando AI1/AI2 selecionam a entrada analógica 4~20mA, a tensão correspondente a 20mA é 10V e a tensão correspondente a 4mA é 2V.

100.0% do ajuste analógico de entrada corresponde à frequência máxima (código de função P00.03) em direção de AVANÇO e -100.0% corresponde à frequência máxima em direção REVERSO (código de função P00.03).

4: Ajuste de frequência através da entrada de alta velocidade HDI:
100.0% do ajuste de entrada de pulso de alta velocidade corresponde à frequência máxima (código de função P00.03) em direção de AVANÇO e -100.0% corresponde à frequência máxima em direção REVERSO (código de função P00.03).

NOTA
O ajuste de pulso só pode ser executado por terminais multi-função HDI. Ajuste P05.00 (seleção de entrada HDI) na opção de pulso de alta velocidade, e ajuste P05.49 (seleção de função de entrada de pulso de alta velocidade) na opção de ajuste de frequência.

5: Ajuste de frequência através do programa de PLC simples: o inversor funciona em modo de programa PLC simples quando P00.06=5 ou P00.07=5. Ajuste o grupo P10 (PLC simples e controle de velocidade multi-passos) para selecionar a frequência de funcionamento, direção de funcionamento, tempo de ACC/DEC e o tempo usado no estágio correspondente. Veja a descrição da função P10 para detalhes.

6: Ajuste de frequência através da função de multi-passos: o inversor funciona em modo de velocidade multi-passos quando P00.06=6 or P00.07=6. Ajuste o grupo P05 para selecionar o estágio de funcionamento atual, e ajuste o grupo P10 para selecionar a frequência de funcionamento atual.

A velocidade multi-passos tem prioridade quando P00.06 ou P00.07 forem diferentes de 6, mas o estágio ajustado só pode ser entre 1~15. O estágio ajustado é 1~15 se P00.06 ou P00.07 forem iguais a 6.
7. Ajuste de frequência através do controle PID: o modo de funcionamento do inversor é através do controle PID quando P00.06=7 ou P00.07=7. É necessário ajustar o grupo P09. A frequência de funcionamento do inversor é o valor após o efeito de PID.

8: Ajuste de frequência através da comunicação MODBUS: a frequência é ajustada pela comunicação MODBUS. Veja P14 para detalhes.

9: Ajuste de frequência através da comunicação PROFIBUS: a frequência é ajustada por comunicação PROFIBUS. Veja P15 para detalhes.

10: Ajuste de frequência através da comunicação Ethernet (reservada).

11. Ajuste de frequência através da comunicação CAN (reservada)

NOTA
As origens da frequência A e frequência B devem possuir fontes diferentes.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.08	Seleção dos comandos da referência de frequência B	0: Frequência máxima de saída 1: Comando de frequência A	0	○

0: Frequência máxima de saída, 100% do ajuste de frequência B corresponde à frequência máxima de saída.

1: Um comando pela frequência A, 100% da frequência de ajuste B corresponde à frequência máxima de saída. Selecione este ajuste se for preciso ajustar na base de comando da frequência A.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.09	Seleção do Comando de Frequência	0: A 1: B 2: A+B 3: A-B 4: Max(A, B) 5: Min(A, B)	0	○

0: o ajuste de frequência atual é frequência A;

1: o ajuste de frequência atual é frequência B;

2: A+B, o ajuste de frequência é frequência A + frequência B;

3: A-B, o ajuste de frequência atual é frequência de comando A - comando de frequência B;

4: Max(A, B): A frequência ajustada é a maior entre frequência A e frequência B;

5: Min(A, B): A frequência ajustada é a menor entre o comando de frequência A e o comando de frequência B.

NOTA
O tipo de combinação pode ser mudado por P5 (função do terminal).

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.10	Frequência de ajuste do teclado	0.00 Hz~P00.03	50.00Hz	○

Quando os comandos de frequência A ou B são selecionados como “ajuste via teclado”, o valor do código de função é o valor inicial de frequência.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.11	Tempo ACC 1	0.0~3600.0s	Depende do motor	○
P00.12	Tempo DEC 1		Depende do motor	○

O tempo de ACC é o tempo necessário para o inversor acelerar a velocidade de 0Hz a frequência máxima (P00.03).

O tempo de DEC é o tempo necessário para o inversor diminuir a velocidade de frequência Max. de Saída a 0Hz (P00.03).

Os inversores **MC500** definem 4 grupos de tempo ACC/DEC que podem ser selecionados por P05 (ajustes 21 e 22). O tempo ACC/DEC padrão de fábrica do inversor é o primeiro grupo.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.13	Seleção da Direção de Movimento	0: O motor gira na direção padrão de AVANÇO. 1: O motor gira para trás na direção REVERSA. 2: Proibido rodar na direção reversa.	0	○

0: O inversor se movimenta na direção padrão de AVANÇO. O indicador FWD/REV está apagado.

1: O inversor se movimenta para trás na direção REVERSA. O indicador FWD/REV está aceso. Modifica o código de função para mudar a direção de rotação do motor. Este efeito iguala o de mudança de direção de rotação pelo alteração de duas das linhas de alimentação do motor (U, V e W). A direção de rotação do motor pode ser mudada por QUICK/JOG no teclado. Consulte o parâmetro P07.02

NOTA
Quando o parâmetro de função voltar ao Ajuste de Fábrica, a direção de movimento do motor também volta ao estado de padrão de fábrica. Em alguns casos ele deve ser usado com cuidado.

2: Proibido rodar na direção reversa: Ela pode ser usada em casos onde o movimento reverso não é permitido.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.14	Ajuste de frequência da portadora	1.0~15.0kHz	Depende do tipo do motor	○

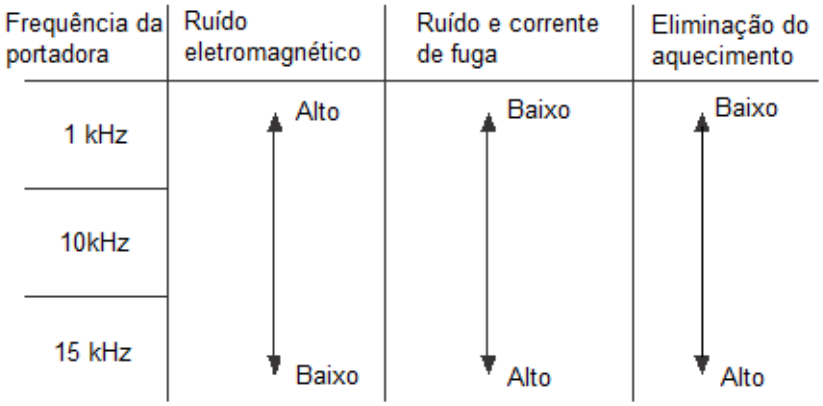


Tabela de relação entre o tipo de motor e a frequência do carregador:

Tipo de motor	Valor de fábrica da frequência do carregador
1.5~11kW	8kHz
15~55kW	4kHz
Acima de 75kW	2kHz

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.15	Auto-sintonia dos parâmetros do motor	0: Fora de operação 1: Auto-sintonia em rotação 2. Auto-sintonia estática	0	◎

0: Fora de operação

1: Auto-sintonia em rotação: auto-sintonia geral dos parâmetros do motor. Recomenda-se usar a auto-sintonia quando necessária ao controle fino de precisão.

2. Auto-sintonia estática: tem utilidade em casos em que o motor não consegue ser desacoplado. A auto-sintonia do parâmetro do motor influirá na precisão do controle.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.16	Seleção de função AVR	0: Inválido 1: Válido durante todo o procedimento.	1	○

0: Inválido

1: Válido durante todo o procedimento: a função de auto-ajuste do inversor pode cancelar o impacto na tensão de saída do mesmo por causa da flutuação da tensão do barramento.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.17	Reservado		0	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P00.18	Parâmetros de Restauração da Função	0: Fora de operação 1: Restaura o Ajuste de Fábrica 2: Cancela o registro de falha	0	◎

NOTA
O valor desta função retorna a zero após executar a função. Restaurar o Ajuste de Fábrica cancelará a senha do usuário, portanto use esta função com cuidado.

Grupo P01 – Controle de Partida e Parada

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.00	Tipo de partida	0: Partida direta 1: Partida após parada de CC 2: Partida após buscar direção reversa	0	◎

0: Partida direta: parte o motor com a frequência definida pelo parâmetro P01.01.

1: Partida após parada: parte o motor com a frequência de partida após frenagem (ajuste os parâmetros P01.03 e P01.04). É recomendado para cargas que podem ser submetidas a rotação reversa e possuem baixa inércia de partida.

2: Partida após buscar direção reversa: Parte o motor suavemente após determinar a velocidade e direção de rotação automaticamente. É recomendado para cargas que podem ser submetidas a rotação reversa e possuem alta inércia de partida.

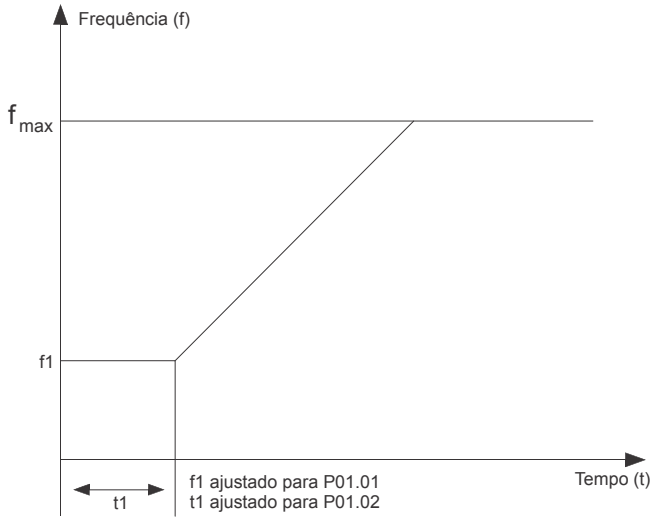
NOTA
Recomenda-se iniciar o motor síncrono diretamente.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.01	Frequência de partida	0.00~50.00Hz	0.50Hz	◎

Frequência de partida é a frequência que o motor inicia seu movimento quando é utilizado o método de partida direta.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.02	Tempo de duração da frequência de partida	0.0~50.0s	0.0s	◎

Ajuste adequadamente a frequência de partida para aumentar o torque do motor durante a partida. Durante o tempo de duração da frequência de partida, a frequência de saída do inversor será igual a frequência de partida. A frequência de saída do inversor aumentará até a frequência desejada. Se a frequência desejada for menor que a frequência de partida, o inversor entrará em modo de espera fazendo o motor parar. A frequência de partida não é limitada pelo limite inferior de frequência.



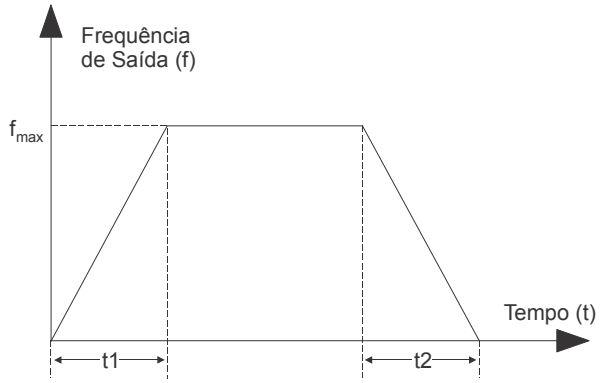
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.03	Corrente de frenagem antes da partida	0.0~150-0%	0.0%	◎
P01.04	Tempo de parada antes da partida	0.0~50-0%	0.0s	◎

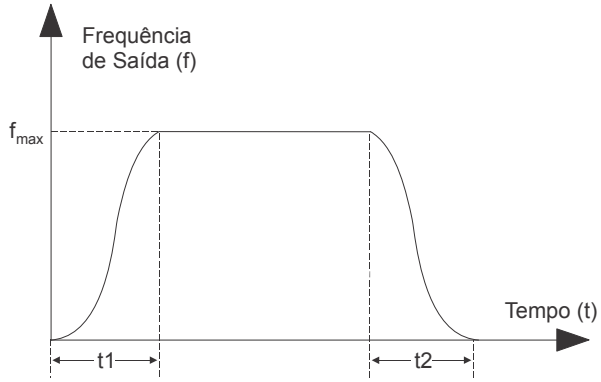
O inversor irá frenar o motor com uma corrente de frenagem CC estabelecida pelo parâmetro P01.03 durante o tempo estabelecido pelo parâmetro P01.04. Após a frenagem, o inversor irá acelerar o motor.

Quanto maior for a corrente de frenagem, maior será a potência de frenagem. A corrente de frenagem antes da partida é definida pelo percentual da corrente nominal do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.05	Curva de aceleração / frenagem	0: Tipo linear 1: Curva tipo S	0	◎

É o comportamento da frequência ao acelerar ou frenar o motor.
0: Tipo linear: a frequência de saída aumenta ou diminui linearmente.





1: Curva tipo S: A frequência de saída aumenta ou diminui em forma de S.
A curva S é indicada nos casos em que é necessária partida ou parada suave, como em elevadores e correias transportadoras.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.06	Proporção do segmento inicial da curva S	0.0~50.0%	30.0%	◎
P01.07	Proporção do segmento final da curva S		30.0%	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.08	Tipo de parada	0: Desacelere para parar 1: Parada suave	0	○

0: Após o comando de parada, o inversor diminui a frequência de saída desacelerando o motor até parar.

1: Após o comando de parada, o inversor interrompe a alimentação elétrica do motor e o mesmo para por inércia.

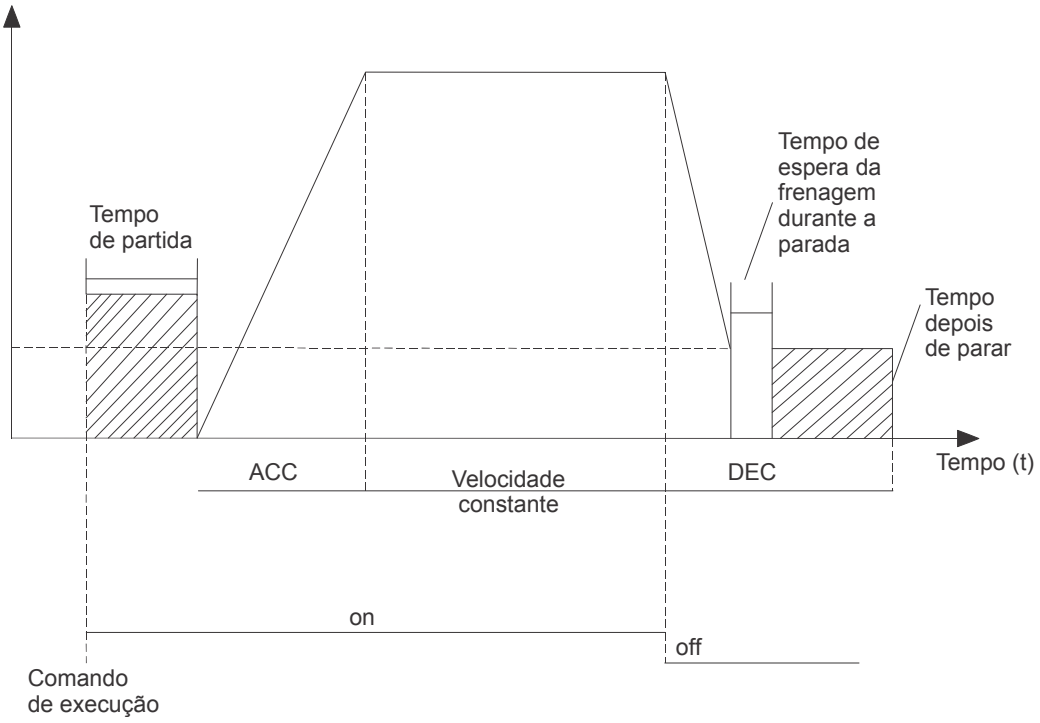
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.09	Frequência inicial de frenagem CC	0.00~P00.03	0.0s	○
P01.10	Tempo de espera antes da frenagem CC	0.0~50.0s	0.0%	○
P01.11	Corrente de frenagem CC	0.0~150.0%	0.0s	○
P01.12	Tempo de frenagem CC durante a parada	0.0~50.0s	0.0s	○

A frequência inicial de parada: A frenagem CC será executada após a frequência do inversor atingir o valor da frequência inicial de parada (P01.09).

Tempo de espera de parada: É o tempo que a alimentação elétrica do motor ficará desligada até que se inicie a frenagem CC. Este tempo é estabelecido para evitar sobre-corrente na frenagem CC quando a velocidade do motor estiver muito elevada.

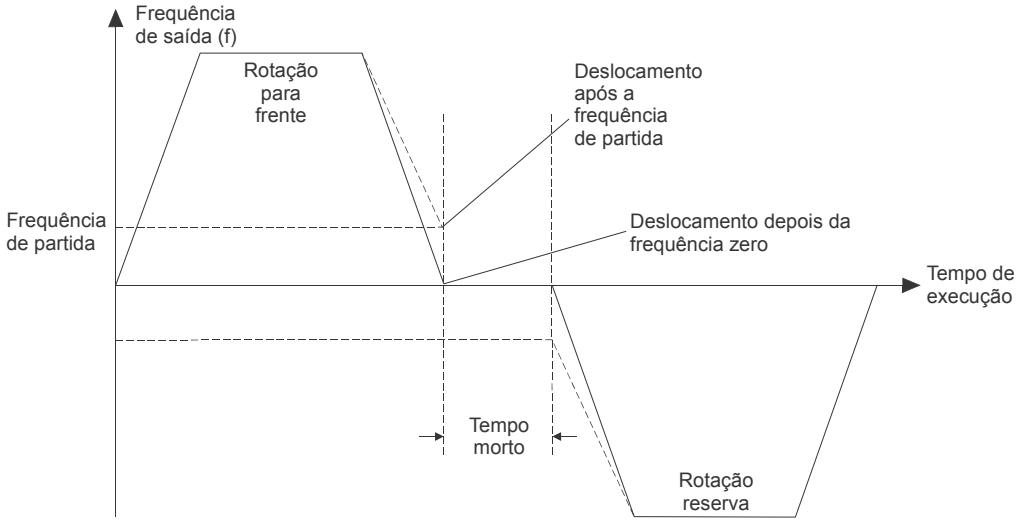
Corrente de frenagem CC durante a parada: é o percentual da corrente nominal do inversor. Quanto maior a corrente de frenagem CC, maior será a potência de frenagem.

Tempo de frenagem CC durante a parada: É o tempo que o inversor aguarda após o inicio da parada antes de iniciar a frenagem CC.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.13	Tempo de espera da inversão da rotação	0.0~3600.0s	0.0s	○

Durante a inversão da rotação direta/reversa, ajuste o tempo de espera para que ocorra esta inversão. A contagem deste tempo pode ser iniciada quando a frequência de saída do inversor chegar ao valor da frequência de partida ou ao valor de 0 Hz, de acordo com o parâmetro P01.14 visto na tabela abaixo.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.14	Frequência de inversão de rotação	0: Chavear após a frequência 0 1: Chavear após a frequência de partida	0	◎

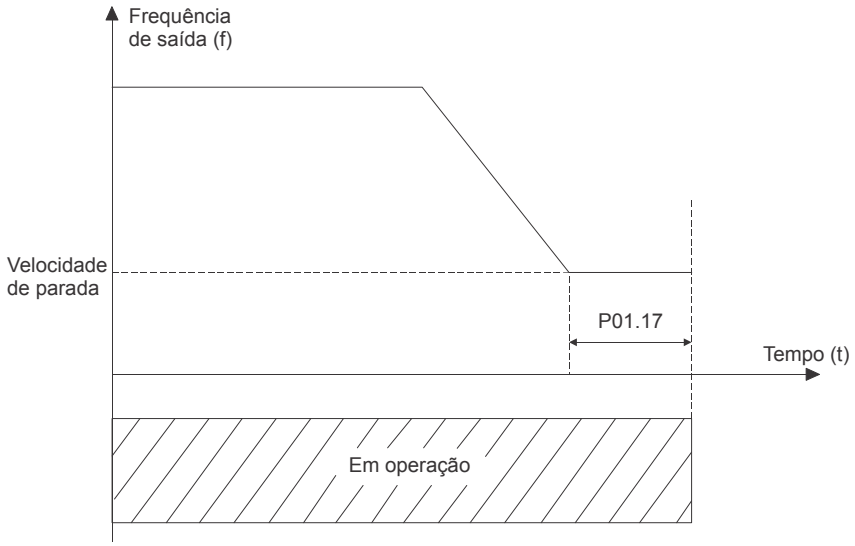
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.15	Frequência de parada	0.00~100.00Hz	0.10 Hz	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.16	Verificação de velocidade de parada	0: Ajuste de velocidade (único método de localização no modo V/F) 1: Valor de verificação de velocidade	0	◎

0: Ajuste de velocidade (único método de localização no modo V/F)

1: Valor de verificação de velocidade. Quando a frequência de saída real do inversor for menor do que P01.15 e o tempo de duração desta frequência é maior do que P01.17, o estado de funcionamento termina e o inversor para.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.17	Tempo de espera da velocidade de parada	0.00~10.00 s	0.05s	◎



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.18	Tipo de proteção da energização do inversor	0: O comando partir é ignorado durante a energização do sistema. 1: O comando partir é interpretado normalmente durante a energização do sistema.	0	○

Quando o comando partir for através de um terminal (entrada digital, comando via protocolo de comunicação, etc), o sistema verifica o estado deste comando (ligado/desligado) durante o processo de energização.

0: No retorno de energia o motor não considera a informação disponível nos terminais.

1: No retorno de energia o motor considera o informação disponível nos terminais.

NOTA
Esta função deve ser selecionada com cuidado.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.19	A velocidade de funcionamento é menor do que o limite inferior (válida se o limite inferior for acima de 0)	0: Funciona na frequência do limite inferior 1: Parada 2: Hibernação	0	◎

Este código de função determina o estado funcionamento do inversor quando a frequência fixada for menor que a do limite inferior.

0: Continua funcionando na frequência abaixo do limite inferior

1: Parada

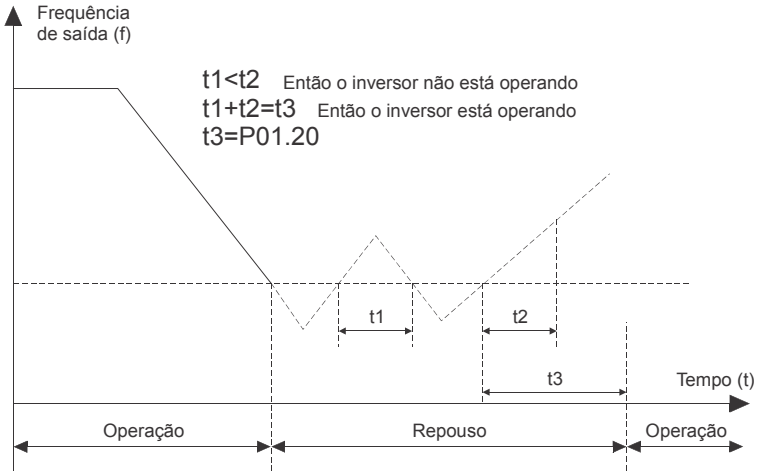
2: Hibernação: Retorna o funcionamento após tempo de P01.20.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.20	Tempo de atraso de retorno à hibernação	0.0~3600.0s (válido quando P01.19=2)	0.0s	○

Este código de função determina o tempo de atraso de hibernação. Quando a frequência de operação do inversor for menor do que o limite inferior, o inversor entrará em estado de espera.

Quando a frequência fixada for novamente acima do limite inferior e durar o tempo fixado por P01.20, o inversor funcionará automaticamente.

NOTA
Este tempo é a soma dos tempos de quando a frequência fixada for maior que a do limite inferior.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.21	Reinício após desligar a energia	0: Desabilita 1: Habilita	0	○

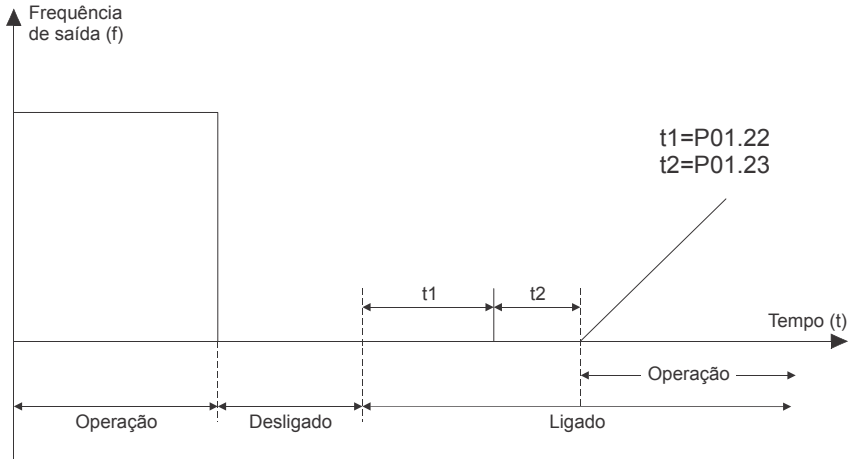
Esta função habilita a partida do inversor, ou não, após desligar e ligar a energia.

0: Desabilita

1: Habilita, se existir a necessidade de retomada do funcionamento do inversor após a reenergização do sistema, o inversor irá religar automaticamente após o tempo de espera definido por P01.22.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.22	Tempo de espera de reinício após desligar a energia	0.0~3600.0s (válido quando P01.21=1)	1.0s	○

A função determina o tempo de espera antes do religamento do inversor quando a energia for desligada e religada.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.23	Tempo de atraso da partida	0.0~60.0s	0.0s	○

Esta função determina o tempo de espera para o inversor partir quando estiver em estado de espera após o comando partir ser executado.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P01.24	Reservado			●
P01.25	Reservado			●

Grupo P02 – Motor 1

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.00	Motor tipo 1	0: Motor assíncrono 1: Motor síncrono	0	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.01	Potência nominal do motor assíncrono 1	0.1~3000.0kW	Depende do modelo do inversor	◎
P02.02	Frequência nominal do motor assíncrono 1	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência)	50.00Hz	◎
P02.03	Velocidade nominal de rotação	1~36000rpm	Depende do modelo do inversor	◎
P02.04	Tensão nominal do motor assíncrono 1	0~1200V	Depende do modelo do inversor	◎
P02.05	Corrente nominal do motor assíncrono 1	0.8~6000.0A	Depende do modelo do inversor	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.06	Resistência do estator do motor assíncrono 1	0.001~65.535Ω	Depende do modelo do inversor	○
P02.07	Resistência do rotor do motor assíncrono 1	0.001~65.535Ω	Depende do modelo do inversor	○
P02.08	Indutância magnética do motor assíncrono 1	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○
P02.09	Indutância mútua do motor assíncrono 1	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○
P02.10	Corrente sem carga do motor assíncrono 1	0.1~6553.5A	Depende do modelo do inversor	○
P02.11	Reservado			◎
P02.12	Reservado			◎
P02.13	Reservado			◎
P02.14	Reservado			◎
P02.15	Potência nominal do motor síncrono 1	0.1~3000.0kW	Depende do modelo do inversor	◎
P02.16	Frequência nominal do motor síncrono 1	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência))	50.00Hz	◎
P02.17	Pares de pólos do motor síncrono 1	1~50	2	◎
P02.18	Tensão nominal do motor síncrono 1	0~1200V	Depende do modelo do inversor	◎
P02.19	Corrente ideal do motor síncrono 1	0.8~6000.0A	Depende do modelo do inversor	◎
P02.20	Resistência do estator do motor síncrono 1	0.001~65.535Ω	Depende do modelo do inversor	○
P02.21	Indutância do eixo direito do motor síncrono 1	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○
P02.22	Indutância do eixo de quadratura (ou eixo interpolar) do motor síncrono 1	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○

NOTA
Eixo de quadratura ou eixo interpolar é o eixo que corta os pólos do campo de excitação de uma máquina síncrona

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.23	Constante da força contra eletromotriz do motor síncrono 1	0~10000	300	○

Quando P00.15=2, o valor fixado de P02.23 não pode ser atualizado por auto-sintonia, devendo ser usado pelo seguinte método: a constante da força eletromotriz pode ser medida conforme os parâmetros na placa de identificação do motor. Há três maneiras de medir:

1. Se a placa de identificação designar a constante de força Ke, então: $E= (Ke*n_N*2\pi) / 60$.

2. Se a placa de identificação designar a constante de força contra eletromotriz E'(V/1000r/min), então:
   $E=E'*n_N/1000$.

3. Se placa de identificação não designar os parâmetros acima, então:
   $E=P/\sqrt{3}*I$.

Nas fórmulas acima: $\mathbf{n_N}$ é a velocidade de rotação nominal, P é a potência nominal e I é a corrente nominal.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.24	Reservado			●
P02.25	Reservado			●

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.26	Seleção de proteção contra sobrecarga do motor 1	0: Desprotegido 1: Motor comum 2: Motor para inversor de frequência	2	◎

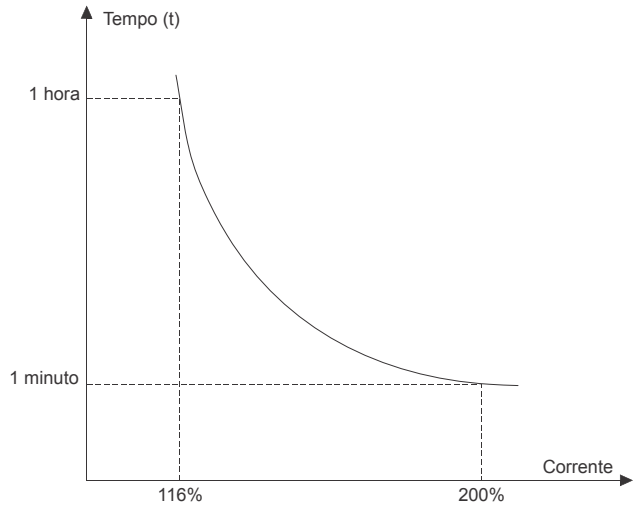
0: O motor fica totalmente desprotegido

1: Motor comum, sem refrigeração adicional, ou seja, motor não apropriado para funcionar abaixo da rotação nominal. Neste caso o inversor diminui os valores limites para proteção. Como o efeito de emissão de calor dos motores comuns será amenizado, a proteção correspondente contra temperatura será ajustada adequadamente. A característica de compensação de velocidade baixa aqui mencionada significa redução do limite de proteção do motor contra sobrecarga cuja frequência de funcionamento é menor que 30Hz.

2. Motor especial, com refrigeração adicional, ou seja, motor apropriado para funcionar abaixo da rotação nominal. Neste caso, o inversor não altera os valores limites para proteção. Como o efeito de emissão de calor dos motores específicos não será atingido pela velocidade de rotação, não é necessário ajustar o valor de proteção durante a operação em baixa velocidade.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.27	Coeficiente de proteção contra sobrecarga do motor 1	20.0%~120.0%	100.0%	○

Quando P02.27=corrente de proteção contra sobrecarga do motor/corrente ideal do motor. Assim, quanto maior for o coeficiente de sobrecarga, menor será o tempo de resposta da falha de sobrecarga. Quando o coeficiente de sobrecarga for <110%, não haverá proteção de sobrecarga. Quando o coeficiente de sobrecarga =116%, a falha será comunicada após 1 hora; quando o coeficiente de sobrecarga =200%, a falha será comunicada após 1 minuto.



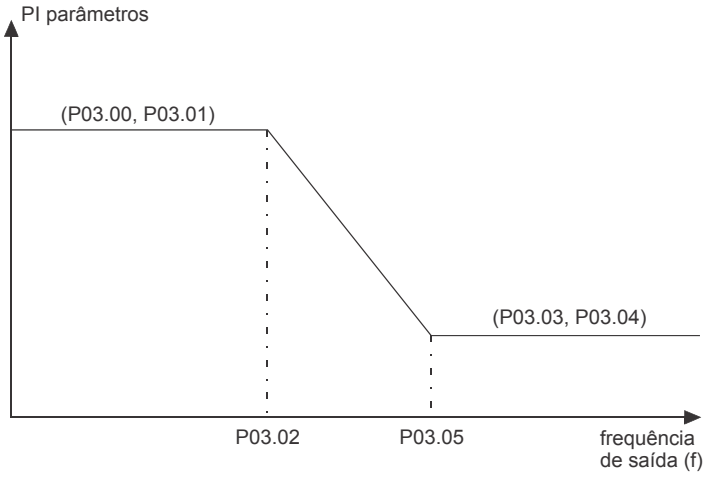
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P02.28	Reservado			•
P02.29	Reservado			•

NOTA
Para chaveamento do motor ajuste o parâmetro P08.31.

Grupo P03 – Controle de Vetor

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.00	Ganho proporcional 1 (Kp1) da malha de controle de velocidade.	0~200.0	20.0	○
P03.01	Tempo integral 1 (Ti1) da malha de controle de velocidade	0.001~10.000s	0.200s	○
P03.02	Frequência inferior de chaveamento	0.00Hz~P03.05	5.00Hz	○
P03.03	Ganho proporcional 2 do circuito de velocidade	0~200.0	20.0	○
P03.04	Tempo integral 2 do circuito de velocidade	0.001~10.000s	0.200s	○
P03.05	Frequência superior de chaveamento.	P03.02~P00.03 (frequência máxima)		

Os parâmetros P03.00~P03.05 só se aplicam ao modo de controle vetorial. Abaixo frequência inferior de chaveamento (P03.02) os parâmetros do controlador PI de velocidade são P03.00 e P03.01. Acima da frequência de mudança 2 (P03.05), os parâmetros do circuito de velocidade PI são: P03.03 e P03.04.
Os parâmetros são obtidos conforme a mudança linear de dois grupos de parâmetros, como se vê abaixo:



Os ajustes dos parâmetros do controlador PI alteram a resposta dinâmica da malha de controle de velocidade. Aumentar o ganho proporcional (Kp) e diminuir o tempo integral (Ti) faz com que a resposta dinâmica da malha de controle de velocidade fique mais rápida.

Porém um ganho proporcional muito elevado e um tempo integral muito baixo causam oscilação e sobressinal do sinal de saída da malha de controle de velocidade.

Ganho proporcional muito baixo pode causar oscilação e erro na malha de controle de velocidade.

O controlador PI possui uma estreita relação com a inércia do sistema. Ajuste o controlador PI de acordo com a carga do motor de modo a se obter um controle satisfatório.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.06	Filtro de saída da malha de controle de velocidade	0~8 (corresponde a $0\sim2^8$/10ms)	0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.07	Coeficiente de compensação do escorregamento do controle vetorial	50%~200%	100%	○
P03.08	Coeficiente de compensação do deslocamento de parada do controle vetorial		100%	○

O coeficiente de compensação de escorregamento é usado para ajustar a frequência de escorregamento do controle vetorial e melhorar a precisão do controle de velocidade do sistema.

O ajuste apropriado do parâmetro pode controlar o erro estacionário da velocidade.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.09	Coeficiente de compensação do escorregamento do controle vetorial	0~65535	1000	○
P03.10	Coeficiente de compensação do deslocamento de parada do vector de controle		1000	○

NOTA

1 - Esses dois parâmetros ajustam o controlador PI que afeta diretamente a velocidade de resposta dinâmica e a precisão do controle. Geralmente, estes parâmetros não precisam ser alterados.

2 - Aplicável somente ao modo de controle vetorial sem PG 0 (P00.00=0).

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.11	Método de ajuste de torque	0: Controle de torque inválido 1: Ajuste de torque pelo teclado (P03.12) 2: Ajuste de torque pela entrada analógica AI1 3: Ajuste de torque pela entrada analógica AI2 4: Ajuste de torque pela entrada analógica AI3 5: Ajuste de torque pela entrada de frequência de pulso HDI		○

		6: Ajuste de torque multi-passos 7: Ajuste de torque pela comunicação MODBUS 8: Ajuste de torque pela comunicação PROFIBUS 9: Ajuste de torque pela comunicação Ethernet 10: Ajuste de torque pela comunicação CAN		

NOTA
Os valores para os parâmetros 2 a 10, correspondem a três vezes o valor ajustado.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.12	Ajuste de torque pelo teclado	-300.0%~300.0% (corrente nominal do motor)	50.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.13	Tempo do filtro para controle de torque	0.000~10.000s	0.100s	○

Injeta corrente para controle de torque após o tempo de filtro.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.14	Seleção da fonte de ajuste do limite de frequência superior no sentido direto de rotação do torque	0: Ajuste do limite superior de frequência pelo teclado 1: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI1 2: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI2 3: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógico AI3 4: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada de frequência de pulso HDI 5: Ajuste do limite superior de frequência multi-passos 6. Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação MODBUS 7: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação PROFIBUS	0	○
P03.15	Seleção da fonte de ajuste do limite de frequência superior no sentido reverso de rotação do torque		0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
		8: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação ethernet 9: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação CAN		

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.16	Valor definido pelo teclado do limite de frequência superior no sentido horário do controle de torque	0.00 Hz~P00.03 (frequência máxima de saída)	50.00 Hz	○
P03.17	Valor definido pelo teclado do limite de frequência superior no sentido anti-horário do controle de torque		50.00 Hz	○

NOTA
Para os métodos de 1 a 9, 100% representa a frequência máxima.

Esta função ajusta o limite superior da frequência, que pode ser controlada através do teclado. P03.16 determina o valor de P03.14; P03.17 determina o valor de P03.15.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.18	Seleção da fonte de ajuste do limite superior de operação	0: Ajuste do limite superior de torque pelo teclado (P03.20 ajusta P03.18 e P03.21 ajusta P03.19) 1: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI1 2: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI2 3: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI3 4: Ajuste do limite superior de torque por torque de pulso HDI 5: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação MODBUS 6: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação PROFIBUS	0	○
P03.19	Seleção de fonte de ajuste do limite superior do torque de frenagem		0	○

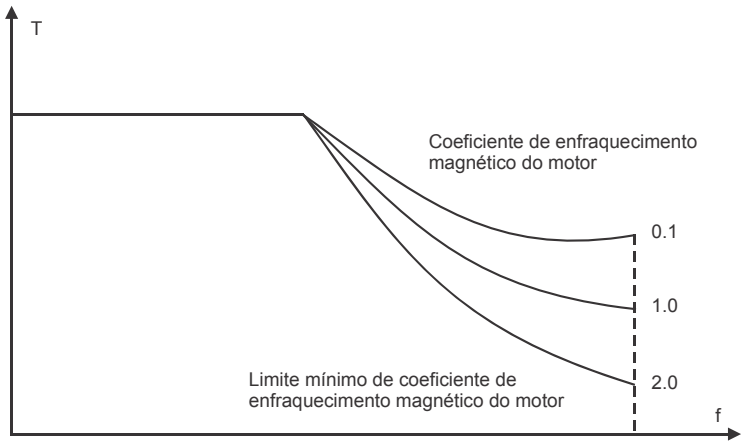
		7: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação ethernet 8: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação CAN		

Este código de função seleciona a fonte de ajuste do limite superior de aceleração e do torque de parada.

NOTA
Para os métodos de 1 a 9, 100% representa a frequência máxima.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.20	Ajuste do limite superior do torque de aceleração pelo teclado	0.0~300.0% (corrente nominal do motor)	180.0%	○
P03.21	Ajuste do limite superior do torque de frenagem pelo teclado		180.0%	○
P03.22	Coeficiente de enfraquecimento após frequência nominal	0.1~2.0	1.0	○
P03.23	Menor ponto de enfraquecimento na região de potência constante	10%~100%	50%	○

Este código de função ajusta o limite de torque. Uso do motor no controle de enfraquecimento.



Os códigos de função P03.22 e P03.23 são efetivos em potência constante. O motor entrará em estado de abrandamento quando estiver funcionando na velocidade nominal.

Mude a curva de enfraquecimento modificando o coeficiente do controle de abrandamento. Quanto maior for o coeficiente de controle, mais inclinada será a curva.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.24	Limite máximo de tensão	0.0~120.0%	100.0%	◎

P03.24 ajusta a tensão máxima do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.25	Tempo de pré-excitação	0.000~10.000s	0.300s	○

O motor síncrono deve ser pré-excitado quando o inversor der partida. Cria um campo magnético dentro do motor para melhorar o desempenho do torque durante o processo de partida.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P03.26	Reservado			●
P03.27	Reservado			●
P03.26	Reservado			●
P03.27	Reservado			●

Grupo P04 – Controle V/F

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.00	Ajuste da curva V/F do motor 1	0 : Curva Linear V/F 1: Curva definida pelo usuário 2: Curva de redução de torque(ordem 1.3) 3: Curva de redução de torque (ordem 1.7) 4: Curva de redução de Torque (ordem 2.0) do motor 5: Curvas V/F Customizadas (separação V/F)	0	◎

Estes códigos de função definem a curva V/F para atender as necessidades das diferentes cargas.

0 : Curva Linear V/F

1: Curva definida pelo usuário

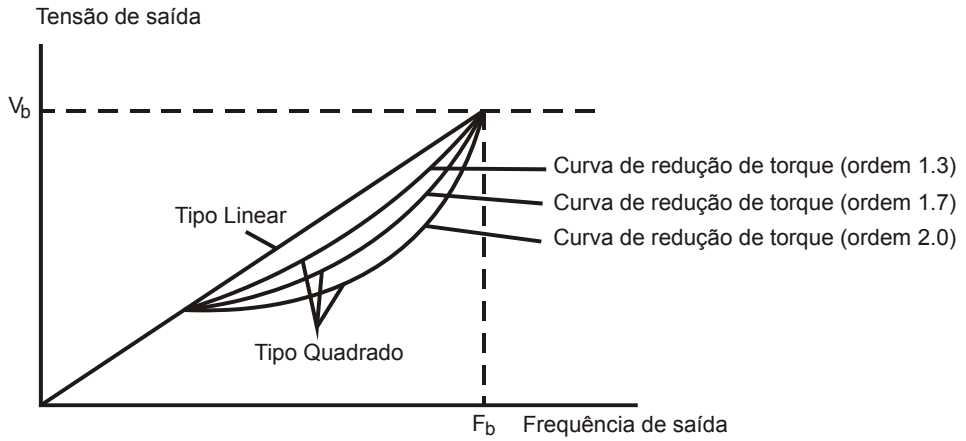
2: Curva de redução de torque(ordem 1.3)

3: Curva de redução de torque (ordem 1.7)

4: Curva de redução de Torque (ordem 2.0) do motor
As curvas 2~4 aplicam-se a cargas de torque como as de ventiladores e bombas d'água. Os ajustes podem ser adaptados conforme as cargas para obter uma melhor economia de energia.

5: Curvas V/F Customizadas (separação V/F); neste modo, V e F podem ser separadas, e F pode ser ajustado através do canal dado de frequência ajustado por P00.06 ou o canal da tensão dada por P04.27 para alterar a característica da curva.

NOTA
Na figura abaixo, V_b é a tensão nominal do motor e f_b é a frequência nominal.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.01	Incremento de torque do motor 1	0.0%:(automático) 0.1%~10.0%	0.0%	○
P04.02	Corte do Incremento de torque do motor 1	0.0%~50.0%	20.0%	○

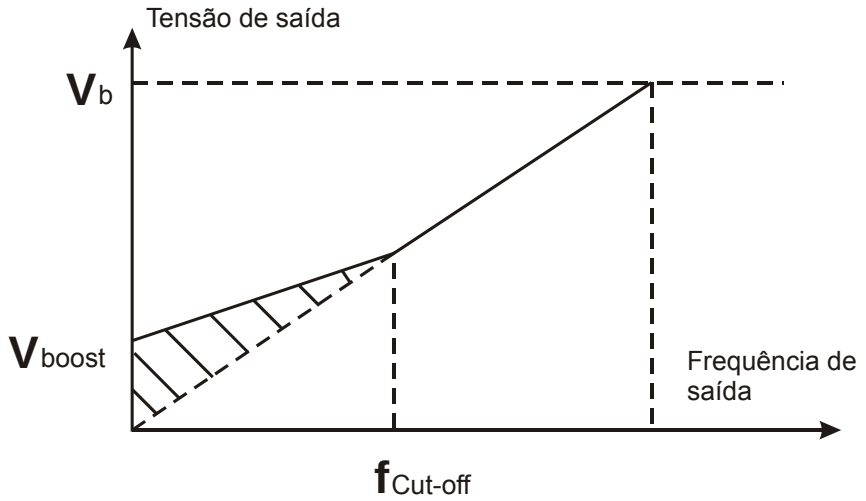
Aplique o impulso de torque à tensão de saída para obter o torque de baixa frequência. P04.01 é para a tensão máxima de saída V_b. P04.02 define a porcentagem de frequência de corte no incremento de torque para f_b.

O incremento de torque será disparado quando a frequência de saída for menor do que a Frequência de corte de incremento de torque (P4.02). O incremento de torque pode melhorar o desempenho de torque do controle de V/F em baixa velocidade.

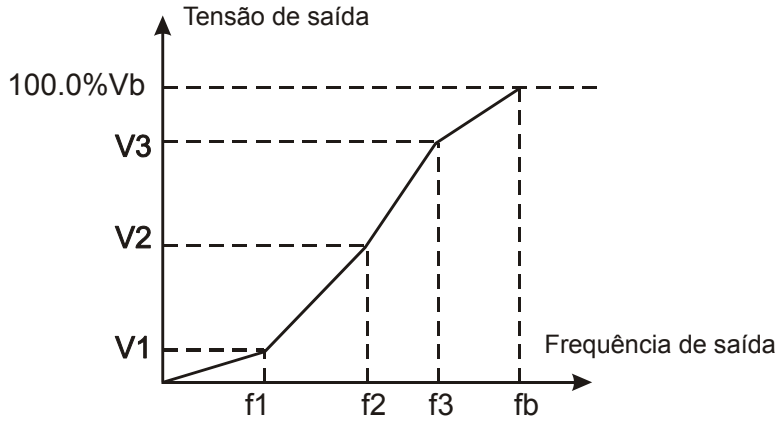
O valor do incremento de torque é determinado pela carga. Quanto maior a carga, maior será o valor.

AVISO
Este valor não deve ser muito alto, senão o motor pode ficar superaquecido ou o inversor ser desarmado por sobretensão ou sobrecarga.

Se P4.01 for ajustado em 0, o inversor vai impulsionar automaticamente o torque de saída conforme a carga. Veja no diagrama seguinte.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.03	Frequência 1 da curva V/F do motor 1	0.00Hz~P04.05	0.00Hz	○
P04.04	Tensão 1 da curva V/F do motor 1	0.%~110.0%	00.0%	○
P04.05	Frequência 2 da curva V/F do motor 1	P04.03~ P04.07	00.00Hz	○
P04.06	Tensão 2 da curva V/F do motor 1	0.0%~110.0% (frequência nominal do moto 1)	00.0%	○
P04.07	Frequência 3 da curva V/F do motor 1	P04.05~ P02.02 (frequência nominal do motor assíncrono 1) ou P04.05~P02.16 (frequência nominal do motor síncrono 1)	00.00Hz	○
P04.08	Tensão 3 da curva V/F do motor 1	0.0%~110.0% (tensão nominal do motor 1)	00.0%	○



Quando P04.00 =1, a curva V/F pode ser ajustada por P04.03~P04.08. V/F é geralmente ajustado conforme a carga do motor.

NOTA
Baixa frequência com alta tensão pode danificar o motor. Pode ocorrer falha por sobre-corrente ou sobre-velocidade.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.09	Limite de compensação de deslizamento do motor 1	0~200.0%	0.0%	○

A função de compensação de deslizamento calcula o torque do motor segundo a corrente de saída e compensa a frequência de saída. Esta função melhora a precisão da velocidade quando operar com uma carga. P4.09 ajusta a compensação de deslizamento como uma porcentagem do deslizamento indicado do motor, e esse limite é calculado pela fórmula:

P4.09=fb-n*p/60
Fb= Frequência indicada do Motor(P2.02)

N= Velocidade indicada do Motor (P2.03)
P= Pólos do Motor

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.10	Limite de baixa frequência de restrição de oscilação do motor 1	0~100	10	○
P04.11	Limite de alta frequência de restrição de oscilação do motor 1		10	○
P04.12	Limite de restrição de oscilação motor 1	0.00Hz~P00.03 (freq. máxima)	30.00 Hz	○

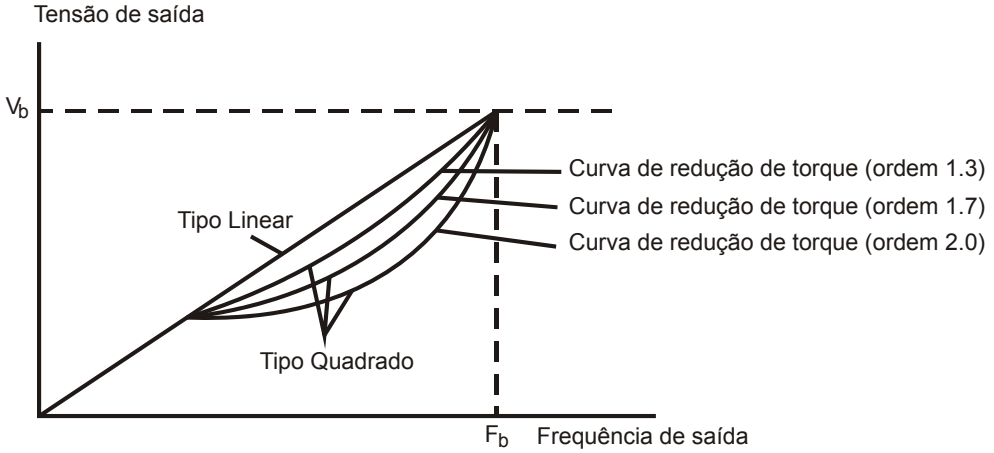
No modo de controle de V/F pode ocorrer flutuação de corrente do motor em algumas frequências, principalmente em motores de grande potência. O motor pode perder estabilidade ou pode ocorrer sobrecorrente. Estes fenômenos podem ser cancelados pelo ajuste deste parâmetro.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.13	Ajuste da curva V/F do motor 2	0 : Curva Linear V/F 1: Curva definida pelo usuário 2: Curva de redução de torque(ordem 1.3) 3: Curva de redução de torque (ordem 1.7) 4: Curva de redução de Torque (ordem 2.0) do motor 5: Curvas V/F Customizadas (separação V/F)	0	◎

Estes códigos de função definem a curva V/F para atender as necessidades das diferentes cargas.

As curvas 2~4 aplicam-se a cargas de torque como as de ventiladores e bombas d'água. Os ajustes podem ser adaptados conforme as cargas para obter uma melhor economia de energia.
5: Curvas V/F Customizadas (separação V/F); neste modo, V e F podem ser separadas, e F pode ser ajustado através do canal dado de frequência ajustado por P00.06 ou o canal da tensão dada por P04.27 para alterar a característica da curva.

NOTA
Na figura abaixo, V_b é a tensão nominal do motor e f_b é a frequência nominal



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.14	Incremento de torque do motor 2	0.0%: (automático) 0.1%~10.0%	0.0%	○
P04.15	Corte do Incremento de torque do motor 2	0.0%~50.0%	20.0%	○

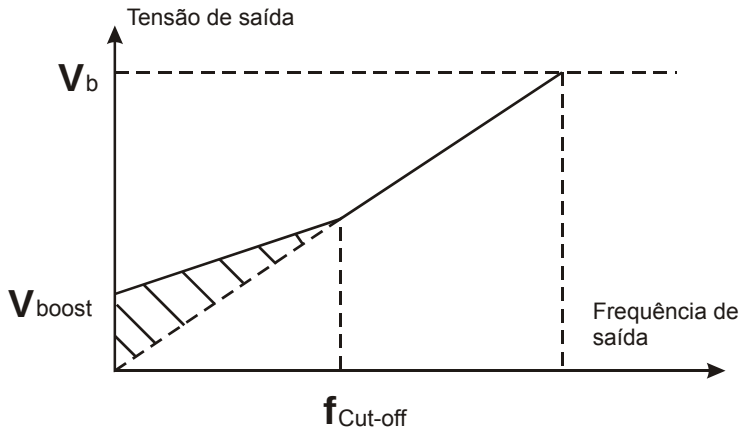
Aplique o impulso de torque à tensão de saída para obter o torque de baixa frequência. P04.01 é para a tensão máxima de saída V_b. P04.02 define a porcentagem de frequência de corte no incremento de torque para f_b.

O incremento de torque será disparado quando a frequência de saída for menor do que a Frequência de corte de incremento de torque (P4.02). O incremento de torque pode melhorar o desempenho de torque do controle de V/F em baixa velocidade.

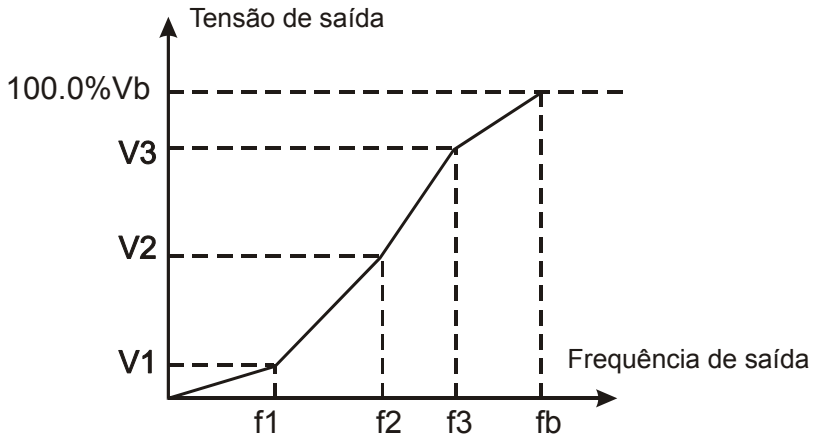
O valor do incremento de torque é determinado pela carga. Quanto maior a carga, maior será o valor.

AVISO
Este valor não deve ser muito alto, senão o motor pode ficar superaquecido ou o inversor ser desarmado por sobretensão ou sobrecarga.

Se P4.14 for ajustado em 0, o inversor vai impulsionar automaticamente o torque de saída conforme a carga. Veja no diagrama seguinte.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.16	Frequência 1 da curva V/F do motor 2	0.00Hz~P04.05	0.00Hz	○
P04.17	Tensão 1 da curva V/F do motor 2	0.%~110.0%	00.0%	○
P04.18	Frequência 2 da curva V/F do motor 2	P04.03~ P04.07	00.00Hz	○
P04.19	Tensão 2 da curva V/F do motor 2	0.0%~110.0% (frequência nominal do moto 1)	00.0%	○
P04.20	Frequência 3 da curva V/F do motor 2	P04.20: P04.05~ P02.02 (frequência nominal do motor assíncrono 1) ou P04.18~P02.16 (frequência nominal do motor síncrono 1)	00.00Hz	○
P04.21	Tensão 3 da curva V/F do motor 2	0.0%~110.0% (tensão nominal do motor 1)	00.0%	○



Quando P04.13 =1, a curva V/F pode ser ajustada por P04.16~P04.21. V/F é geralmente ajustado conforme a carga do motor.

NOTA
Se a tensão de baixa frequência estiver muito alta o motor poderá aquecer excessivamente ou ser danificado. O inversor pode perder a proteção de sobrecorrente.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.22	Limite de compensação de deslizamento	0.0~200.0%	0.0%	○

A função de compensação de deslizamento calcula o torque do motor segundo a corrente de saída e compensa a frequência de saída. Esta função melhora a precisão da velocidade quando operar com uma carga. P4.09 ajusta a compensação de deslizamento como uma porcentagem do deslizamento indicado do motor, e esse limite é calculado pela fórmula:

P4.22=fb-n*p/60
Fb= Frequência indicada do Motor(P2.15)
N= Velocidade indicada do Motor (P2.16)
P= Polos do Motor

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.23	Fator de baixa frequência de restrição de oscilação	0~100	10	○
P04.24	Fator de alta frequência de restrição de oscilação		10	○
P04.25	Fator de restrição de oscilação	0.00Hz~P00.16 (freq. máxima)	30.00 Hz	○

No modo de controle de V/F pode ocorrer flutuação de corrente do motor em algumas frequências, principalmente em motores de grande potência. O motor pode perder estabilidade ou pode ocorrer sobrecorrente. Estes fenômenos podem ser cancelados pelo ajuste deste parâmetro.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.26	Seleção da operação para economia de energia	0: Fora de operação 1: Operação de economia de energia automática	0	◎

Em condições de carga leve, o motor ajusta automaticamente a tensão de saída para economizar energia.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.27	Seleção do canal para ajuste de tensão	0: Ajuste de tensão pelo teclado: a tensão de saída é determinada por P04.28 1: Ajuste de tensão através de AI1; 2: Ajuste de tensão através de AI2; 3: Ajuste de tensão através de AI3; 4: Ajuste de tensão através de HDI1; 5: Ajuste de tensão através de velocidade multi-passos; 6: Ajuste de tensão através de PID; 7: Ajuste de tensão através de comunicação MODBUS; 8: Ajuste de tensão através de comunicação PROFIBUS; 9: Ajuste de tensão através de Ethernet (Reversa); 10: Ajuste de tensão através de comunicação CAN (Reversa);	0	○

Seleciona o canal de ajuste de saída na curva de separação V/F.

NOTA
100% corresponde à tensão nominal do motor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.28	Ajuste de tensão pelo teclado	0.0%~100.0%	100.0%	○

Valor de tensão digital fixado quando o canal de ajuste de tensão selecionado for “seleção pelo teclado”.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.29	Tempo de elevação de tensão	0.0~3600.0s	5.0s	○
P04.30	Tempo de decréscimo de tensão		5.0s	○

O tempo de elevação de tensão é o tempo em que o inversor aumenta da tensão mínima à tensão máxima de saída.

O tempo de decréscimo de tensão é o tempo em que o inversor diminui da tensão máxima à tensão mínima de saída.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.31	Tensão máxima de saída	P04.32~100.0% (da tensão nominal do motor).	100.0%	◎
P04.32	Tensão mínima de saída	0.0%~ P04.31 (da tensão nominal do motor).	0.0%	◎

Ajusta os limites superior e inferior da tensão de saída.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P04.33	Reservado			●
P04.34	Reservado			●
P04.35	Reservado			●

Grupo P05 – Terminais de Entrada

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.00	Seleção do tipo de entrada HDI	0: HDI selecionado como entrada de pulso de alta velocidade. Veja P05.49~P05.54 1:HDI selecionado como entrada digital	0	◎
P05.01	Seleção de função dos terminais S1	0: Sem função 1: Operação no sentido horário 2: Operação no sentido anti-horário 3: Operação de controle de 3 fios 4: Jog no sentido horário 5: Jog no sentido anti-horário 6: Parada suave 7: Rearme de falha 8: Pausa na operação 9: Entrada de falha externa 10: Comando para cima (UP) 11: Comando para baixo (DOWN) 12: Apaga UP/DOWN 13: Chaveia entre A e B 14: Chaveia entre A e A+B 15: Chaveia entre B e A+B 16: Terminal de velocidade multi-passos 1 17: Terminal de velocidade multi-passos 2 18: Terminal de velocidade multi-passos 3 19: Terminal de velocidade multi-passos 4 20: Pausa de velocidade multi-passos 21: Seleção de tempo ACC/DEC 1 22: Seleção de tempo ACC/DEC 2	1	◎
P05.02	Seleção de função dos terminais S2		4	◎
P05.03	Seleção de função dos terminais S3		7	◎
P05.04	Seleção de função dos terminais S4		0	◎
P05.05	Seleção de função dos terminais S5		0	◎
P05.06	Seleção de função dos terminais S6		0	◎
P05.07	Seleção de função dos terminais S7		0	◎
P05.08	Seleção de função dos terminais S8		0	◎
P05.09	Seleção de função dos terminais HDI		0	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
		23: Rearma o PLC simples na parada 24: Pausa PLC simples 25: Pausa de controle PID 26: Pausa transversal (parada na frequência atual) 27: Reajuste transversal (volta à frequência central) 28: Reinício do contador 29: Modo de controle de Torque proibido 30: Gatilho do contador 32: Reajuste de comprimento 33: Cancela temporariamente o ajuste de mudança de frequência UP/DOWN 34: Freio DC 35: Troca o motor 1 pelo motor 2 36: Troca o comando pelo teclado 37: Troca o comando pelos terminais 38: Troca o comando para a comunicação 39: Comando pré-excitação (P03.25) 40: Zera o medidor de consumo (P07.15) 41: Necessário verificar novamente no equipamento 42~63: Reservado		

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.10	Seleção de polaridade dos terminais de entrada	0x000~0x1FF	0x000	○

O código de função ajusta a polaridade dos terminais de entrada.
Ajuste do bit em 0: o terminal de entrada é anodo.
Ajuste do bit em 1: o terminal de entrada é catodo.

BIT0	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5
S1	S2	S3	S4	S5
BIT6	BIT7	BIT8	BIT9	
S6	S7	S8	HDI	

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.11	Tempo de filtragem	0.000~1.000s	1.000s	○

Ajusta o tempo de amostragem do filtro de S1~S8 e dos terminais HDI. Se a interferência for alta, aumente o parâmetro para evitar a parada de operação.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.12	Ajuste dos terminais virtuais	0: Os terminais virtuais são inválidos. 1: Os terminais virtuais de comunicação MODBUS são válidos. 2: Os terminais virtuais de comunicação PROFIBUS são válidos.	0	◎

Habilita a função de entrada dos terminais virtuais no modo de comunicação.

0: Os terminais virtuais são inválidos.

1: Os terminais virtuais de comunicação MODBUS são válidos.

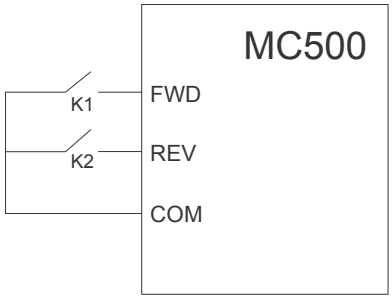
2: Os terminais virtuais de comunicação PROFIBUS são válidos.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.13	Modo de operação dos terminais de controle	0: Modo 1 do controle a 2 fios; 1: Modo 2 do controle a 2 fios; 2: Modo 1 do controle a 3 fios; 3: Modo 2 do controle a 3 fios;	0	◎

Este parâmetro define quatro modos de controle diferentes para operar o inversor através dos terminais externos.

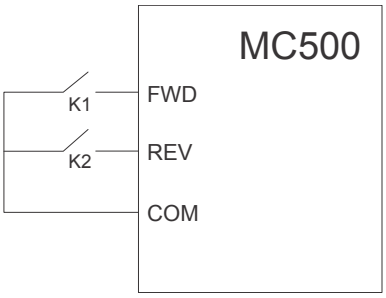
0: Modo 1 do controle de 2 fios: Integra o comando START/STOP com o sentido programado.

K1	K2	Operação
OFF	OFF	Parar
ON	OFF	FWD
OFF	ON	REV
ON	ON	Manutenção



1: Modo 2 do controle a 2 fios: O comando START/STOP é determinado pelo terminal de FWD. O sentido de funcionamento é determinado pelo terminal de REV.

K1	K2	Operação
OFF	OFF	Parar
ON	OFF	FWD
OFF	ON	Parar
ON	ON	REV

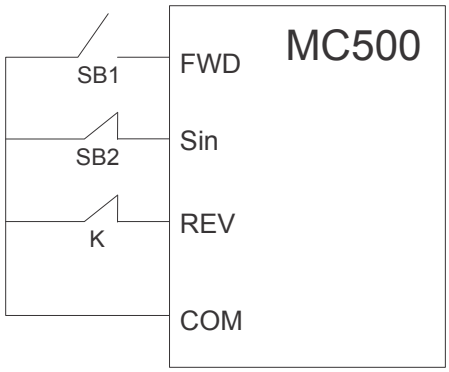


2: Modo 1 do controle a 3 fios:

SB1: Botão de partida
SB2: Botão de parada (NC)
K: Botão de direção de funcionamento

O terminal SIn é o terminal de entrada multifuncional de S1~S4 e HDI. A função do terminal deve ser ajustada em 3 (controle a 3 fios).

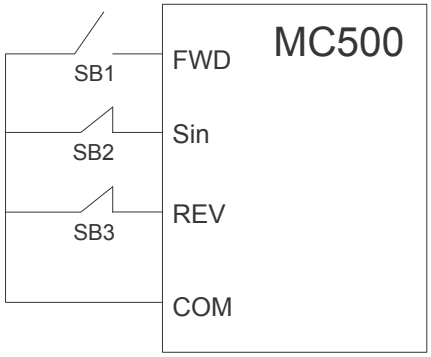
K	Operação
OFF	FWD
OFF	REV



3: Modo 2 do controle a 3 fios:

SB1: Botão de movimento horário
SB2: Botão de parada (NC)
SB3: Botão de movimento anti-horário

O terminal SIn é o terminal de entrada multifuncional de S1~S4 e HDI. A função do terminal deve ser ajustada em 3 (controle de 3 fios).



AVISO

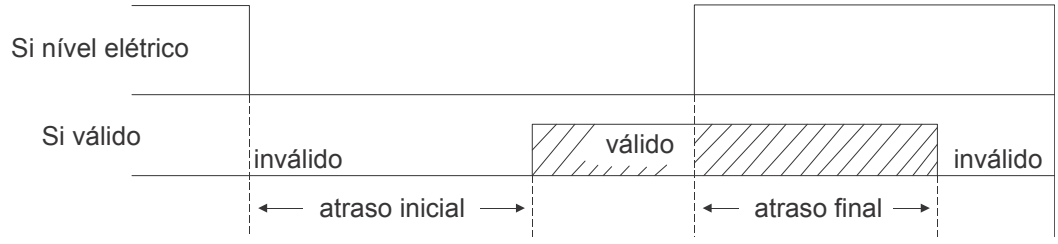
Quando o modo de controle a 2 fios estiver ativo, o inversor não funcionará nas seguintes condições, mesmo que o terminal FWD/REV esteja habilitado:

- Parada suave (pressionando RUN e STOP/RST ao mesmo tempo).
- Comando de parada da comunicação serial.
- O terminal FWD/REV está habilitado antes de ativar a energia.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
05.14	Tempo de atraso ao ligar a entrada 1	0.000~50.000s	0.000s	○
P05.15	Tempo de atraso ao desligar a entrada 1		0.000s	○
P05.16	Tempo de atraso ao ligar a entrada 2		0.000s	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.17	Tempo de atraso ao desligar a entrada 2		0.000s	○
P05.18	Tempo de atraso ao ligar a entrada 3		0.000s	○
P05.19	Tempo de atraso ao desligar a entrada 3		0.000s	○
P05.20	Tempo de atraso ao ligar a entrada 4		0.000s	○
P05.21	Tempo de atraso ao desligar a entrada 4		0.000s	○
P05.22	Tempo de atraso ao ligar a entrada 5		0.000s	○
P05.23	Tempo de atraso ao desligar a entrada 5		0.000s	○
P05.24	Tempo de atraso ao ligar a entrada 6		0.000s	○
P05.25	Tempo de atraso ao desligar a entrada 6		0.000s	○
P05.26	Tempo de atraso ao ligar a entrada 7		0.000s	○
P05.27	Tempo de atraso ao desligar a entrada 7		0.000s	○
P05.28	Tempo de atraso ao ligar a entrada 8		0.000s	○
P05.29	Tempo de atraso ao desligar a entrada 8		0.000s	○
P05.30	Tempo de atraso de ativação do terminal HDI		0.000s	○
P05.31	Tempo de atraso do desligamento do terminal HDI		0.000s	○

Define o tempo de atraso entre Liga e Desliga das entradas digitais.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.32	Limite inferior de AI1	0.00V~P05.34	0.00V	○
P05.33	Ajuste correspondente do limite inferior de AI1	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.34	Limite superior de AI1	P05.32~10.00V	10.00V	○

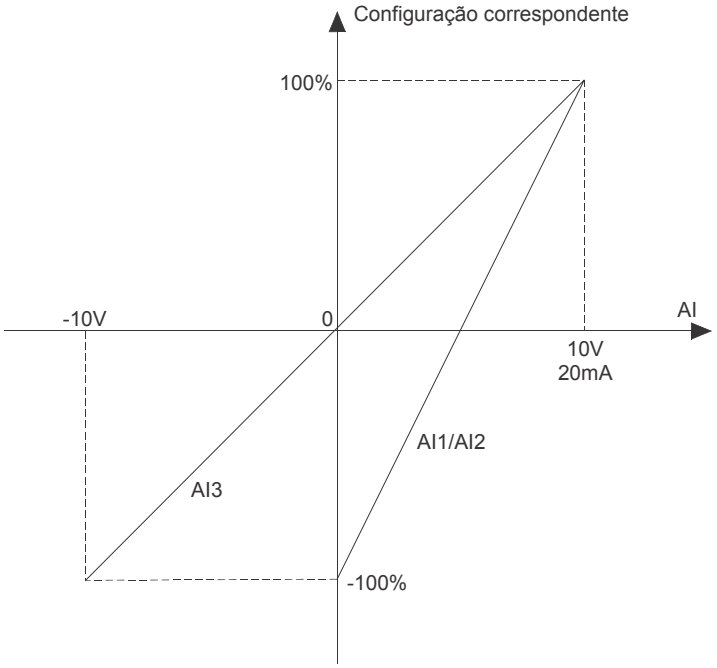
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.35	Ajuste correspondente do limite superior de AI1	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.36	Constante de Tempo de filtragem da entrada AI1	0.000s~10.000s	0.100s	○
P05.37	Limite inferior de AI2	0.00V~P05.39	0.00V	○
P05.38	Ajuste correspondente do limite inferior de AI2	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.39	Limite superior de AI2	P05.37~10.00V	10.00V	○
P05.40	Ajuste correspondente do limite superior de AI2	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.41	Tempo de Filtragem da entrada AI2	0.000s~10.000s	0.100s	○
P05.42	Limite inferior de AI3	-10.00V~P05.44	-10.00V	○
P05.43	Ajuste correspondente do limite inferior de AI3	-100.0%~100.0%	-100.0%	○
P05.44	Valor médio de AI3	P05.42~P05.46	0.00V	○
P05.45	Ajuste correspondente do limite médio de AI3	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.46	Limite superior de AI3	P05.44~10.00V	10.00V	○
P05.47	Ajuste correspondente do limite superior de AI3	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.48	Tempo de filtragem da entrada AI3	0.000s~10.000s	0.100s	○

Define a relação entre a tensão de entrada analógica e seu valor correspondente. Se a tensão da entrada analógica for superior aos valores ajustados mínimo ou máximo, ela será limitada nesses mesmos valores.

Quando a entrada analógica for um sinal de corrente, a tensão correspondente de 0~20mA é 0~10V.

Em casos diferentes, o valor estimado correspondente de 100.0% será diferente. Veja a aplicação para detalhes.

A figura abaixo ilustra aplicações diferentes:



Tempo de filtragem de entrada: este parâmetro ajusta a sensibilidade da entrada analógica. Valores maiores diminuem a interferência, mas também diminuem a sensibilidade da entrada analógica.

NOTA
As entradas analógicas AI1 e AI2 podem suportar 0~10V ou 0~20mA. Quando elas estiverem selecionadas para corrente, a tensão correspondente de 20mA será 5V. AI3 pode suportar a saída de -10V~+10V.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.49	Seleção da função de entrada de pulso HDI de alta velocidade	0: Entrada de ajuste de frequência, fonte de ajuste de frequência. 1: Entrada do contador, terminais de entrada de pulso de alta velocidade do contador. 2: Entrada de contagem de comprimento, terminais de entrada de comprimento do contador.	0	◎

Seleção de função quando os terminais HDI têm entrada em frequência.

0: Entrada de ajuste de frequência.

1: Entrada do contador, terminais de entrada de frequência do contador.

2: Entrada de contagem de comprimento, terminais de entrada de comprimento do contador.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P05.50	Limite inferior de Frequência HDI	0.00 KHz ~ P05.52	0.00KHz	○
P05.51	Ajuste correspondente a frequência mínima	-1 0.0%~100.0%	0.0%	○

P05.52	Limite superior de frequência HDI	P05.50 ~50.00KHz	50.00KHz	○
P05.53	Ajuste correspondente a frequência máxima	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.54	Tempo de filtragem da entrada de frequência HDI	0.000s~10.000s	0.100s	○

Grupo P06 – Terminais de Saída

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P06.00	Tipo de saída HDO	0: Saída de pulso de alta velocidade (coletor aberto) 1: Saída on-off (coletor aberto)	0	◎

Seleciona os terminais de saída de pulso de alta velocidade.

0: Saída de pulso de alta velocidade (coletor aberto). A frequência máxima de pulso é 50.0kHz. Veja P06.27~P06.31 para detalhes sobre as funções relacionadas.

1: Saída on-off (coletor aberto). Veja P06.02 para detalhes sobre as funções relacionadas.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P06.01	Seleção de saída Y	0: Inválido 1: Em operação 2: Operação em sentido direto 3: Operação em sentido reverso 4: Operação de jog 5. Falha do inversor 6: Teste de grau de frequência FDT1 7: Teste de grau de frequência FDT2 8: Atingiu frequência ajustada 9: Operação em velocidade zero 10: Atingiu frequência de limite superior 11: Atingiu frequência de limite inferior 12: Pronto para funcionar 13: Pré-magnetização 14: Pré-alarme de sobrecarga 15: Pré-alarme de subcarga 16: Finalização de etapa PLC simples 17: Finalização de ciclo PLC simples 18: Atingiu valor de contagem de ajuste 19: Atingiu valor de contagem definida 20: Falha externa válida 21: Atingiu o comprimento 22: Atingiu o tempo de operação 23: Saída de terminais virtuais de comunicação MODBUS 24: Informações via comunicação PROFIBUS 25~30: Reservados	0	○
P06.02	Seleção de saída HDO		0	○
P06.03	Seleção de saída de relé RO1		1	○
P06.04	Seleção de saída de relé RO2		5	○

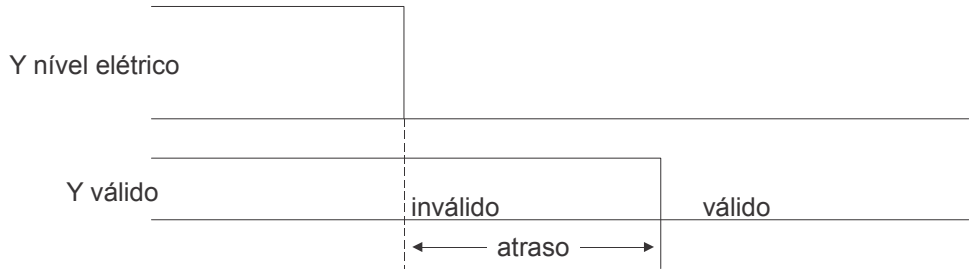
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P06.05	Seleção de polaridade dos terminais de saída	00~0F	00	○

Ajusta a polaridade do terminal de saída. Quando o bit for ajustado em 0, o terminal de saída é positivo. Quando o bit for ajustado em 1, o terminal de saída é negativo.

BIT0	BIT1	BIT2	BIT3
Y	HDO	RO1	RO2

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P06.06	Tempo de atraso para saída Y	0.000~50.000s	0.000s	○
P06.07	Tempo de atraso para desligar a saída Y		0.000s	○
P06.08	Tempo de atraso para ligar a saída HDO		0.000s	○
P06.09	Tempo de atraso para desligar a saída HDO		0.000s	○
P06.10	Tempo de atraso para ligar a saída RO1		0.000s	○
P06.11	Tempo de atraso para desligar a saída RO1		0.000s	○
P06.12	Tempo de atraso para ligar a saída RO2		0.000s	○
P06.13	Tempo de atraso para desligar a saída RO2		0.000s	○

Define o tempo de atraso entre Liga e Desliga das saídas digitais.

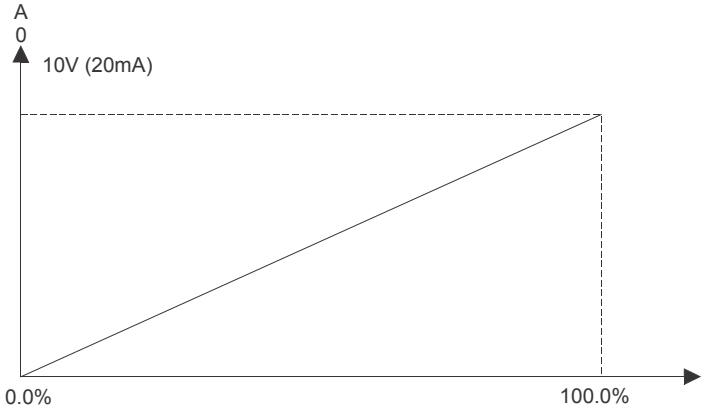


NOTA
P06.08 e P06.09 são válidos somente quando P06.00= 1.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P06.14	Seleção de função para a saída AO1	0: Frequência de operação 1:Frequência de ajuste 2:Frequência de referencia de rampa 3:Velocidade de rotação de operação 4:Corrente de saída (referente à corrente nominal do inversor) 5:Corrente de saída (referente à corrente nominal do motor) 6: Tensão de saída 7: Potência de saída 8: Valor de ajuste de torque 9: Torque de saída 10: Valor de entrada analógica AI1 11: Valor de entrada analógica AI2 12: Valor de entrada analógica AI3 13: Valor de entrada de pulso de alta velocidade HDI 14: Valor 1 através da comunicação MODBUS 15: Valor 2 através da comunicação MODBUS 16: Valor 1 através da comunicação PROFIBUS 17: Valor 2 através da comunicação MODBUS 18: Corrente de torque (referente a corrente nominal do motor) 19: Corrente de pré-magnetização (referente à corrente estimada do motor) 20: Reservado	0	
P06.15	Seleção de função para a saída AO2		0	○
P06.16	Seleção de saída de pulso de alta velocidade HDO		0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P06.17	Limite inferior da Saída AO1	Quando AO1 for a saída em corrente, 1mA corresponde a 0,5V. Para saída AO1 como corrente de 4~20mA, a faixa de tensão correspondente é de 2~10V. A saída analógica deve ser ajustada para	0.0%	○
P06.18	Valor inferior correspondente à Saída AO1		0.00V	○
P06.19	Limite superior da Saída AO1		100.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P06.20	Valor superior correspondente à Saída AO1	atender à aplicação necessária.	10.00V	○
P06.21	Tempo de filtragem da Saída AOI		0.000s	○
P06.22	Limite inferior da Saída AO2		0.0%	○
P06.23	Valor inferior correspondente a Saída AO2		0.00V	○
P06.24	Limite superior da Saída AO2		100.0%	○
P06.25	Valor superior correspondente a Saída AO2		10.00V	○
P06.26	Tempo de filtragem da Saida AO2		0.000s	○
P06.27	Limite inferior da Saída HDO		0.00%	○
P06.28	Valor inferior correspondente a Saída HDO		0.0kHz	○
P06.29	Limite superior da Saída HDO		100.0%	○
P06.30	Valor superior correspondente a Saída HDO		50.00kHz	○
P06.31	Tempo de filtragem da Saída HDO		0.000s	○



Estes parâmetros determinam a relação entre a saída analógica de tensão/corrente e o valor correspondente de saída. Quando o valor de saída analógica exceder a faixa entre o limite inferior e o limite superior, ela ficará limitada no limite superior ou no limite inferior.

Quando AO1 for a saída em corrente, 1mA corresponde a 0,5V. Para saída AO1 como corrente de 4~20mA, a faixa de tensão correspondente é de 2~10V. A saída analógica deve ser ajustada para atender à aplicação necessária.

Grupo P07 – Interface Homem-Máquina

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.00	Senha de usuário	0~65535	0	○

A senha de proteção será ativada quando ajustada com qualquer número diferente de zero.

00000: Apague a senha de usuário anterior e desative a senha de proteção.

Após ativar a senha de usuário, caso ela esteja incorreta, os usuários não poderão acessar o menu de parâmetro. Somente a senha correta pode permitir a confirmação ou a modificação dos parâmetros.
Lembre-se sempre de todas as senhas de usuários.
Saia do menu de ajuste de parâmetros e a senha de proteção será ativada num instante. Se a senha correta for digitada, pressione PRG/ESC para entrar no menu de ajuste dos parâmetros, e então "0.0.0.0.0" será exibido no display. Somente usando a senha correta o operador poderá aplicá-la.

NOTA
Ao restaurar o Ajuste de Fábrica, a senha poderá ser apagada: faça-o com cuidado.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.01	Função de cópia de parâmetro	0: Fora de operação 1: Copia os parâmetros do inversor para o teclado frontal. 2: Copia os parâmetros do teclado frontal para o inversor (incluindo parâmetros do motor) 3: Copia os parâmetros do teclado frontal para o inversor (exceto parâmetros P02 e P12) 4: Copia somente os parâmetros P02 e P12 do teclado frontal para o inversor	0	◎

NOTA
Depois de realizar qualquer cópia de parâmetros, P07.01 volta automaticamente para 0. A função de carregar e descarregar exclui os parâmetros de fábrica de P29.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.02	Seleção da função QUICK/JOG	0: Sem função 1: Jog em operação. 2: Troca o estado de display 3: Inverte o sentido de rotação do motor. 4: Apaga os ajustes de UP/DOWN. 5: Parada suave. 6: Muda a maneira de comandar a operação. 7: Modo de comissionamento rápido	1	◎

NOTA
Pressione QUICK/JOG para mudar de rotação do sentido horário para anti-horário. O inversor não registrou o estado se a mudança foi efetuada durante o desligamento de energia. O inversor irá funcionar na direção ajustada conforme o parâmetro P00.13 na próxima energização.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.03	Sequencia de seleção de mudança do canal de comando de operação do QUICK/JOG	0: Controle pelo teclado → controle de terminais → controle de comunicação 1: Controle pelo teclado ←→controle de terminais 2: Controle pelo teclado ←→ controle de terminais 3: Controle pelos terminais ←→ controle de comunicação	0	○

Quando P07.02=6, ajuste a sequência de mudança dos canais do comando de operação.
0: Controle telo teclado → controle de terminais → controle de comunicação
1: Controle pelo teclado ←→ controle de terminais
2: Controle pelo teclado ←→ controle de terminais
3: Controle pelos terminais ←→ controle de comunicação

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.04	Seleção da função STOP/RST	0: Válido somente para o controle pelo painel (P0.02=0) 1: Válido para o teclado e pelos terminais (P0.02=0 ou 1) 2: Válido para o teclado e pelos terminais (P0.02=0 ou 2) 3:Sempre válido	0	○

STOP/RST é uma chave de seleção eficiente da função de parada.
STOP/RST é eficiente em qualquer estado para o reajuste de falha.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.05	Seleção de parâmetro 1 do estado de operação	0x0000~0xFFFF BIT0: Frequência de operação(Hz on) BIT1: frequência de ajuste (Hz piscando) BIT2: tensão do barramento (Hz piscando) BIT3: tensão de saída (V ligado) BIT4: corrente de saída (A ligado) BIT5:velocidade da rotação de operação (rpm ligado) BIT6: potência de saída (% ligado) BIT7: torque de saída (% ligado) BIT8: referência (% piscando) BIT9: valor de feedback (% ligado) BIT10: estado dos terminais de entrada BIT11: estado dos terminais de	0x03FF	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
		saída BIT12: valor de ajuste de torque (% ligado) BIT13: contador de pulso BIT14: valor de comprimento BIT15: PLC e etapa atual em velocidade multi-passos		
P07.06	Seleção de parâmetro 2 do estado de operação	0x0000~0xFFFF BIT0: valor analógico AI1 (V ligado) BIT1: valor analógico AI2 (V ligado) BIT2:valor analógico AI3 (V ligado) BIT3: frequência HDI de pulso de alta velocidade BIT4: porcentagem de sobrecarga do motor (% ligada) BIT5: porcentagem de sobrecarga do inversor (% ligada) BIT6: valor dado de frequência de rampa (Hz ligado) BIT7: velocidade linear BIT8: corrente de de entrada AC (A ligado) BIT9~15: reservado	0x0000	
P07.07	Seleção de parâmetro do estado de parada	0x0000~0xFFFF BIT0: frequência de ajuste (Hz ligado, frequência piscando lentamente) BIT1:tensão do barramento (V on) BIT2:estado dos terminais de entrada BIT3:estado dos terminais de saída BIT4:referência de PID (% piscando) BIT5:valor de feedback de PD (% piscando) BIT6: referência de torque (% piscando) BIT7: valor analógico AI1 (V ligado) BIT8: valor analógico AI2 (V ligado) BIT9: valor analógico AI3 (V ligado)	0x00FF	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
		BIT10: frequência HDI de pulso de alta velocidade BIT11: PLC e estágio atual em velocidade multi-passos BIT12: contadores de pulso BIT13: valor de comprimento BIT14~15:reservado		

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.08	Coeficiente da frequência do display	0.01~10.00	1.00	○

Multiplicador de frequência a ser mostrada no display. Frequência do display = Frequência de operação x P07.08. 0.01˜10.00

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.09	Coeficiente de velocidade de rotação	0.1~999.9%	100.0%	○

Velocidade de rotação mecânica = 120* frequência de operação no display x P07.09/pares de polo do motor

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.10	Coeficiente de velocidade linear	0.1~999.9%	1.0%	○

Velocidade linear = velocidade de rotação mecânica x P07.10

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.11	Temperatura do módulo da ponte retificadora	-20.0~120.0 ºC		●
P07.12	Temperatura do módulo inversor	-20.0~120.0 ºC		●
P07.13	Versão do software do painel de controle	1.00~655.35		●
P07.14	Tempo de operação cumulativo local	0~65535h		●

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.15	Consumo de alta potência do inversor	0~65535°(*1000)		●
P07.16	Consumo de baixa potência do inversor	0.0~999.9°		●

Potência usada pelo inversor vista no display
Consumo de potência do inversor = P07.15*1000+P07.16

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.17	Reservado	Reservado		●
P07.18	Potência estimada do inversor	0.4~3000.0kW		●
P07.19	Tensão estimada do inversor	50~1200V		●
P07.20	Corrente estimada do inversor	0.1~6000.0A		●
P07.21	Código de barras de fábrica 1	0x0000~0xFFFF		●
P07.22	Código de barras de fábrica 2	0x0000~0xFFFF		●
P07.23	Código de barras de fábrica 3	0x0000~0xFFFF		●
P07.24	Código de barras de fábrica 4	0x0000~0xFFFF		●
P07.25	Código de barras de fábrica 5	0x0000~0xFFFF		●
P07.26	Código de barras de fábrica 6	0x0000~0xFFFF		●

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.27	Tipo de falha atual	0: Sem falha 1: OUT 1 - Falha IGBT Ph-U 2: OUT 2 - Falha IGBT Ph-V 3: OUT 3 - Falha IGBT Ph-W 4: OC1 - Sobre-corrente durante aceleração 5: OC2 - Sobre-corrente durante desaceleração 6: OC3 - Sobre-corrente em velocidade constante 7: OV1 - Sobre-tensão durante aceleração 8: OV2 - Sobre- tensão durante desaceleração 9: OV3 - Sobre- tensão em velocidade constante 10: UV - Sub-tensão do barramento DC 11: Sobrecarga do motor (OL1) 12: Sobrecarga do inversor (OL2) 13: Falha de fase na entrada (SPI) 14: Falha de fase na saída (SPO) 15: Superaquecimento no Retificador (OH1) 16: Superaquecimento no IGBT (OH2) 17: Falha externa (EF) 18: Falha de comunicação 485 (CE) 19: Falha de detecção de corrente (ItE)		●
P07.28	Tipo anterior de falha			●
P07.29	2 tipos de falhas anteriores			●
P07.30	3 tipos de falhas anteriores			●
P07.31	4 tipos de falhas anteriores			●
P07.32	5 tipos de falhas anteriores			●

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
		20: Falha de auto-sintonia do motor (EEP) 21: Falha da EEPROM (EEP) 22: Falha do feedback do PID (PIDE) 23: Falha da unidade de frenagem (bCE) 24: Tempo de ajuste de fábrica alcançado (END) 25: Torque excessivo (OL3) 26 Falha de comunicação do painel (PCE) 27: Falha de *upload* de parâmetro (UPE) 28: Falha de download de parâmetro (DNE)		

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.33	Frequência de operação em caso de falha		0.00Hz	●
P07.34	Frequência gerada pela Rampa em caso de falha		0.00Hz	
P07.35	Tensão de saída em caso de falha		0V	
P07.36	Corrente de saída em caso de falha		0.0A	
P07.37	Tensão no barramento em caso de falha		0.0V	
P07.38	Temperatura máxima em caso de falha		0.0℃	
P07.39	Estado das entradas digitais em caso de falha		0	●
P07.40	Estado das saídas digitais em caso de falha		0	●
P07.41	Frequência de operação na falha anterior		0.00Hz	●
P07.42	Frequência de rampa de referencia na falha anterior		0.00Hz	●
P07.43	Tensão de saída na falha anterior		0V	●
P07.44	Corrente de saída na falha anterior		0.0A	●
P07.45	Tensão de barramento na falha anterior		0.0V	●
P07.46	Temperatura máxima na falha anterior		0.0℃	●

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P07.47	Terminais de entrada na falha anterior		0	•
P07.48	Estado dos terminais de saída na falha anterior		0	•
P07.49	Frequência y de operação nas 2 falhas anteriores		0.00Hz	•
P07.50	Tensão de saída nas 2 falhas anteriores		0.00Hz	•
P07.51	Corrente de saída nas 2 falhas anteriores		0V	•
P07.52	Corrente de saída nas 2 falhas anteriores		0.0A	•
P07.53	Tensão de barramento nas 2 falhas anteriores		0.0V	•
P07.54	Temperatura máxima nas 2 falhas anteriores		0.0℃	•
P07.55	Terminais de entrada nas 2 falhas anteriores		0	•
P07.56	Terminais de saída nas 2 falhas anteriores		0	•

Grupo P08 – Funções Avançadas

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.00	Tempo ACC 2	0.0~3600.0s	Depende do modelo do inversor	○
P08.01	Tempo DEC 2			○
P08.02	Tempo ACC 3			○
P08.03	Tempo DEC 3			○
P08.04	Tempo ACC 4			○
P08.05	Tempo DEC 4			○

Veja P00.11 e P00.12 para definição detalhada.

A Série **MC500** define quatro grupos de tempo de ACC/DEC que pode ser selecionado pelo Grupo P5. O primeiro grupo de tempo de ACC/DEC é o padrão de fábrica.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.06	Frequência de operação de jog	0.00Hz ~P00.03 (frequência máxima)	5.00Hz	○

Este parâmetro define a frequência de referência durante o jog.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.07	Tempo ACC de operação de jog	0.0~3600.0s		
P08.08	Tempo DEC de operação de jog			

Tempo ACC significa o tempo necessário para o inversor rodar de 0Hz à frequência máxima.

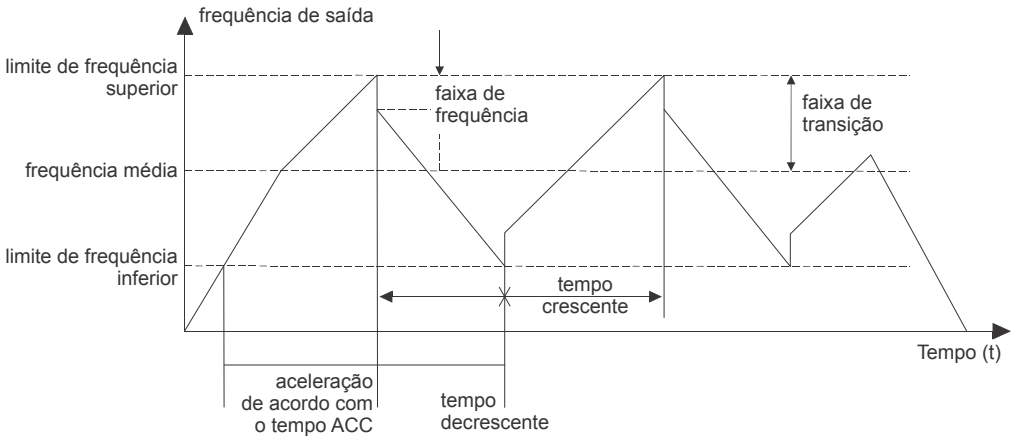
Tempo DEC significa o tempo necessário para o inversor ir de Freq. Máxima (P0.03) a 0Hz.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.09	Frequência de salto 1		0.00Hz	○
P08.10	Faixa de frequência de salto 1		0.00Hz	○
P08.11	Frequência de salto 2		0.00Hz	○
P08.12	Faixa de frequência de salto 2		0.00Hz	○
P08.13	Frequência de salto 3		0.00Hz	○
P08.14	Frequência de salto 3		0.00Hz	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.15	Amplitude de oscilação da frequência ajustada	0.0~100.0% (relativo à frequência central)	0.0%	○
P08.16	Faixa de mudança súbita de frequência	0.0~50.0% (relativo à Amplitude de oscilação da frequência ajustada)	0.0%	○
P08.17	Tempo de aceleração		5.0s	○
P08.18	Tempo de desaceleração		5.0s	○

A função Traverse se destina às indústrias que requerem uma alteração cíclica na frequência de saída, e é utilizada, por exemplo, em indústrias têxtil e de fibra química.

Função Traverse significa que a frequência de saída do inversor flutua tendo a frequência de ajuste como centro. A rota da frequência de operação é ilustrada abaixo, na qual a amplitude da alteração é ajustada por P08.15. E quando P08.15 é ajustada como 0, a função Traverse está desabilitada. Vide figura abaixo.



Amplitude de oscilação é limitada pelas frequências superior e inferior. Amplitude de oscilação = frequência central x Amplitude de oscilação da frequência ajustada (P08.15).

Frequência de alteração súbita = Amplitude de oscilação x Faixa de mudança súbita de frequência (P08.16).

Tempo de aceleração: O tempo do ponto mais baixo ao mais alto.

Tempo de desaceleração: O tempo do ponto mais alto ao mais baixo.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.19	Comprimento desejado	0~65535m	0m	○
P08.20	Comprimento atual	0~65535m	0m	●
P08.21	Pulso por rotação	1~10.000	1	○
P08.22	Perímetro do eixo	0.01~100.00cm	10.00cm	○
P08.23	Taxa de relação entre pulso e comprimento	0.001~10.000	1.000	○
P08.24	Coeficiente de correção de comprimento	0.001~1.000	1.000	○

Os códigos de função de ajuste de comprimento, comprimento atual e unidade de pulso são usados principalmente para controlar o comprimento fixado.

O comprimento é contado pelo sinal de pulso da entrada dos terminais HDI.

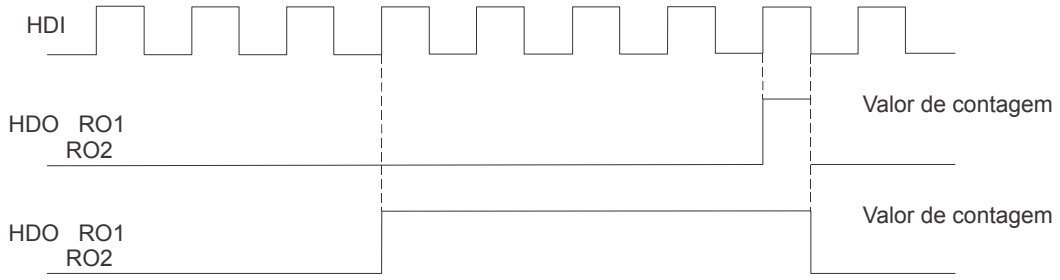
Comprimento atual = pulso de entrada de contagem de comprimento/unidade de pulso.
Quando o comprimento atual P08.20 exceder o comprimento de ajuste P08.19, os terminais de saída digital serão acionados.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.25	Valor de contagem de ajuste	P08.26~65535	0	○
P08.26	Valor de contagem dado	0~P08.25	0	○

O contador funciona com os sinais de pulso de entrada dos terminais HDI. Quando o contador alcança um número fixo, os terminais de saída são acionados (contagem de ajuste) e o contador continua funcionando; quando o contador alcança o número de ajuste, os terminais de saída são acionados (contagem finalizada) e apagam-se todos os registros de totalização, parando a contagem antes do pulso seguinte.

O valor de ajuste de contagem P08.26 não deve ultrapassar o valor de ajuste de contagem P08.25.

A função é ilustrada abaixo:



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.27	Tempo de ajuste de operação	0~65535m	0m	○

Quando o tempo de operação alcança o tempo de ajuste, os terminais de saída digital são acionados e emitem o sinal de “tempo de operação atingido”.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.28	Quantidade de rearme após falha	0~10	0	○
P08.29	Intervalo de tempo para rearme	0.0~50.0s	1.0s	○

Quantidade de rearme após falha: Se a quantidade de rearme exceder o valor ajustado, o inversor para pela falha e aguardar o reparo.

Tempo de intervalo para rearme: é o intervalo entre o tempo em que a falha ocorreu e o tempo da ação de rearme.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.30	Controle de queda da relação decrescente de frequência	0.00~10.00Hz	0.00Hz	○

A frequência de saída do inversor muda com a carga. Esta função é usada principalmente para equilibrar a potência quando diversos inversores impulsionam uma carga.

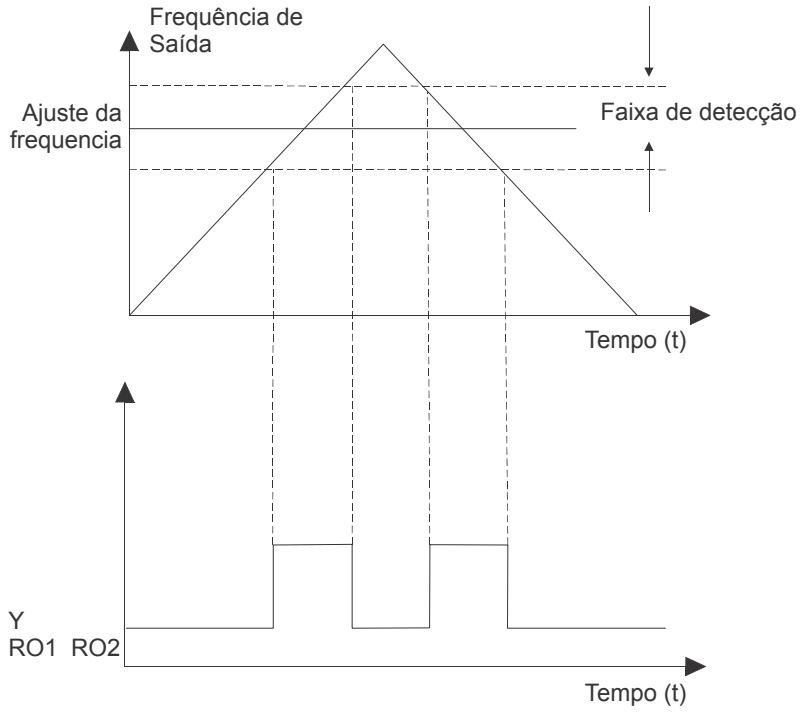
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.31	Canal de mudança entre motor 1 e motor 2	0: Mudança através dos terminais: o terminal digital deve ser ajustado com o código 35. 1: Mudança via comunicação MODBUS 2: Mudança via comunicação PROFIBUS	0	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.32	Valor frequência para detecção de FDT1	0.00Hz~P00.03 (frequência máxima)	50.00Hz	○
P08.33	Valor de retenção de FDT1	0.0~100.0% (nível elétrico FDT1)	5.0%	○
P08.34	Valor frequência para detecção de FDT2	0.00~P00.03 (frequência máxima)	50.00Hz	○
P08.35	Valor de retenção de FDT2	0.0~100.0% (nível elétrico FDT2)	5.0%	○

Quando a frequência de saída exceder a frequência correspondente de nível de FDT, os terminais de saída digital serão acionados até que a frequência de saída diminua para um valor mais baixo do que a frequência correspondente (nível elétrico FDT – valor de retenção FDT).

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.36	Valor de detecção de chegada de frequência	0.00Hz~P00.03 (frequência máxima)	0.00Hz	○

Quando a frequência de saída está abaixo ou acima da faixa de ajuste de frequência, o terminal de saída digital será acionado (ver o diagrama abaixo para detalhes):



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.37	Habilitação de energia de frenagem	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	○

Este parâmetro é usado para controlar o sistema interno de frenagem do inversor.

NOTA
Só se aplica ao sistema interno de frenagem.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.38	Tensão limite da energia de frenagem	200.0~2000.0V	220V Tensão: 380V 380V Tensão: 700V 660V Tensão: 1120V	○

Após ajustar a tensão original do barramento freie a carga ajustando a tensão corretamente. A energia de frenagem de fábrica muda com o nível de tensão.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.39	Modo de operação do ventilador	0: Modo de parada automático para temperatura 1: O ventilador funciona constantemente	0	○
P08.40	Seleção de PWM	0: Modo PWM 1, comissionamento de 3 fases e de 2 fases 1: Modo PWM 2, comissionamento de 3 fases	0	◎
P08.41	Seleção de sobrecomissionamento	0: Inválido 1: Válido	1	◎
P08.42	Ajuste de controle de dados do teclado	Display de unidades: seleção de habilitação de frequência 0: As duas chaves de ∧/∨ e os ajustes do potenciômetro digital estão ativados 2: Só os ajustes de ∧/∨ estão ativados 3: Nenhuma das chaves de ∧/∨ ou os ajustes do potenciômetro digital estão ativados Display de dezenas: seleção de controle de frequência 0: Só ativadas quando P00.06=0 ou P00.07=0 1: Ativadas para todos os tipos de ajuste de frequência 2: Desativadas para a velocidade multi-passos quando esta for a velocidade prioritária	0x0000	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
		Display de centenas: ação de seleção durante a parada 0: Ajuste é válido 1: Ativadas durante a operação, desativadas após a parada 2: Ativadas durante a operação, desativadas após receber o comando de parada Display de milhares: chaves de ∧/v e função integral de potenciômetro digital 0: A função integral é válida 1: A função integral é inválida		
P08.43	Taxa de alteração do potenciômetro no frontal	0.01~10.00s	0.10s	○
P08.44	Ajuste de controle dos terminais de UP/DOWN	0x00~0x221 Display de unidades: seleção de controle de frequência 0: Ajuste de terminais de UP/DOWN ativados 1: Ajuste de terminais de UP/DOWN inativos Display de dezenas: seleção de controle de frequência 0: Só ativadas quando P00.06=0 or P00.07=0 1: Todos os meios de frequência estão ativados 2: Quando o multi-passos for prioritário, ele é inativo para o multi-passos Display de centenas: ação de seleção durante paradas 0: Ajuste ativado 1: Ativado quando em operação, inativo após a parada 2: Ativado quando em operação, inativo após receber os comandos de parada	0x000	○
P08.45	Taxa de alteração da tecla UP do teclado	0.01~50.00Hz/s	0.50 Hz/s	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.46	Taxa de alteração da tecla DOWN do teclado	0.01~50.00 Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.47	Ação de seleção quando a frequência está desligada	Display de unidades: ação de seleção quando o ajuste digital da frequência está desligado 0: Salva quando a energia está desligada 1: Apaga quando a energia está desligada Display de dezenas: ação de seleção quando o ajuste de frequência MODBUS está desligado 0: Salva quando a energia está desligada 1: Apaga quando a energia está desligada Display de centenas: Ação de seleção quando outra frequência ajustada estiver desligada 0: Salva quando a energia está desligada 1: Apaga quando a energia está desligada	0x000	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.48	Posição superior do consumo original de energia	0~59999°(k)	0°	○
P08.49	Posição inferior do consumo original de energia	0.0~999.9°	0.0°	○

Este parâmetro é usado para ler o valor original de consumo de energia.
Valor original do consumo de energia = P08.48*1000+ P08.49

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.50	Frenagem por fluxo magnético	0: Inválido 1: Válido	0	•

O inversor aumenta o fluxo magnético para desacelerar o motor. A energia gerada pelo motor durante a frenagem pode ser convertida em energia calórica por meio do aumento do fluxo magnético.

O inversor monitora o estado do motor continuamente, mesmo durante o período de fluxo magnético. Assim o fluxo magnético pode ser usado na parada do motor, bem como para mudar a velocidade de rotação do motor. Suas outras vantagens são:

- Frenagem imediatamente após o comando de frenagem: não é necessário aguardar o fluxo magnético enfraquecer.

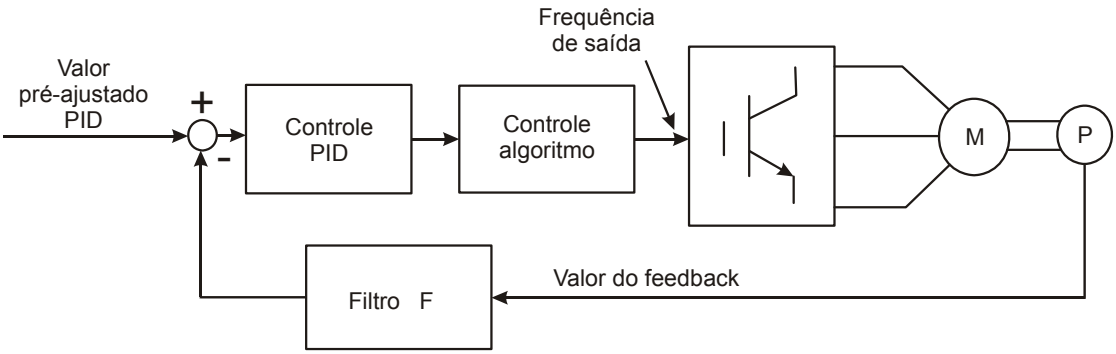
- O efeito é melhor para ventilação. A corrente do estator que não seja a do rotor aumenta durante a frenagem do fluxo magnético, enquanto que a ventilação do estator é mais efetiva do que a do rotor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P08.51	Fator de potência do inversor	0.00~1.00	0.56	○

Este código de função ajusta a corrente exibida do lado da entrada de CA.

Grupo P09 – Função de PID

O controle de PID é um método comumente usado em controle de processos, como fluxo, pressão e temperatura. O princípio é detectar primeiro o desvio entre o valor setpoint e o valor de feedback, e então calcular a frequência de saída do inversor conforme o ganho proporcional, o tempo integral e o diferencial. Consulte a figura seguinte:



AVISO
Para ativar o controle de PID, é necessário ajustar a seleção de comando de frequência (P0.06, P0.07) em 7 ou a seleção do canal de ajuste de voltagem(P04.27) em 6.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P09.00	Seleção de fonte de ajuste para setpoint do PID	0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Ajuste pelo pulso de alta velocidade HDI 5: Ajuste pela velocidade multi-passos 6: Ajuste pela comunicação MODBUS 7: Ajuste pela comunicação PROFIBUS 8: Ajuste pela comunicação CAN	0	○
P9.01	Ajuste de PID pelo teclado	0.0%~100.0%	0.0~100.0	0.0%

P9.02	Seleção da fonte de feedback (PV) do PID	0: AI1 1: AI2 2: AI1+AI2 3: HDI 4: Comunicação	0~4	0

Estes parâmetros servem para selecionar o ajuste de PID e a fonte de feedback.

AVISO
• Valor preajustado e valor de feedback de PID são valores em porcentagem. • 100% do valor preajustado corresponde a 100% do valor de feedback. • Fonte do ajuste e a fonte de feedback não podem ser a mesma, ou o PID não funcionará corretamente.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P9.03	Característica de saída de PID	0: Reverso 1: Direto		

0: Reversa. Quando o valor da PV for maior do que o valor do SP, a frequência de saída diminuirá.
1: Direta. Quando o valor da PV for maior do que o valor do SP, a Frequência de saída aumentará.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P9.04	Ganho proporcional (Kp)	0.00~100.00		
P9.05	Tempo integral (Ti)	0.01~10.00s		
P9.06	Tempo diferencial (Td)	0.00~10.00s		

Melhore a resposta ajustando estes parâmetros enquanto estiver rodando com uma carga real.

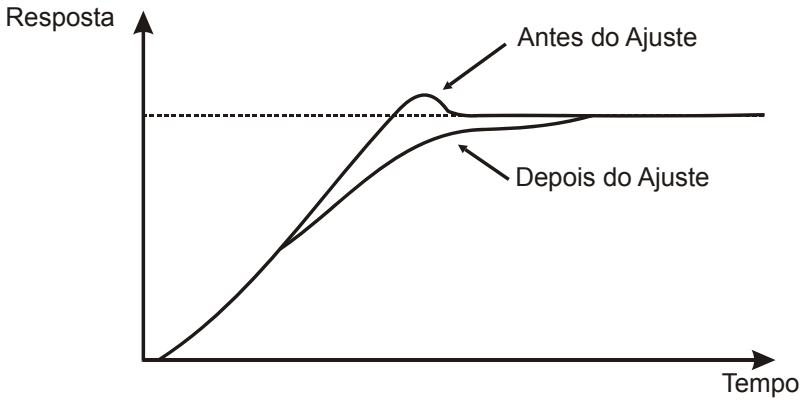
Ajuste de controle de PID:
Use o seguinte procedimento para ativar o controle de PID e então ajuste-o enquanto monitorar a resposta.

1. Controle de PID (P0.07=6) habilitado.
2. Aumente o ganho proporcional (Kp) ao máximo sem provocar oscilação.
3. Reduza o tempo integral (Ti) ao máximo sem criar oscilação.
4. Aumente o tempo diferencial (Td) ao máximo sem criar oscilação.

Fazer ajustes finos:
Primeiro ajuste as constantes do controle de PID individual, e então proceda aos ajustes finos.

- Redução de overshooting

Se ocorrer overshooting, diminua o tempo diferencial e aumente o tempo integral.

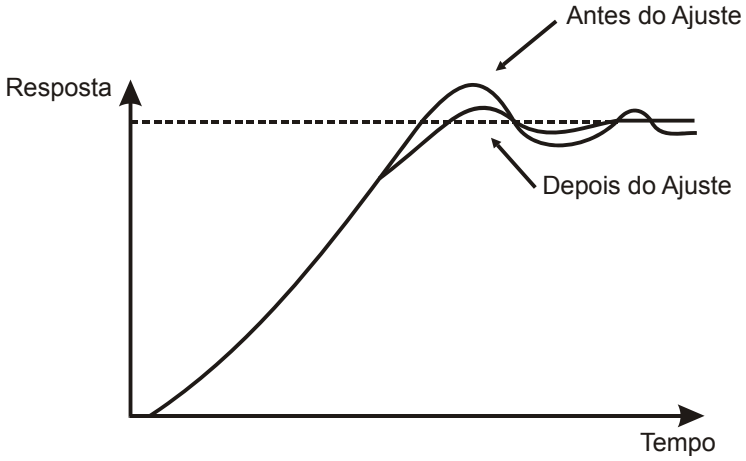


- Estabilização rápida do controle

Para estabilizar com rapidez as condições de controle, mesmo durante um overshooting, diminua o tempo integral e aumente o tempo diferencial.

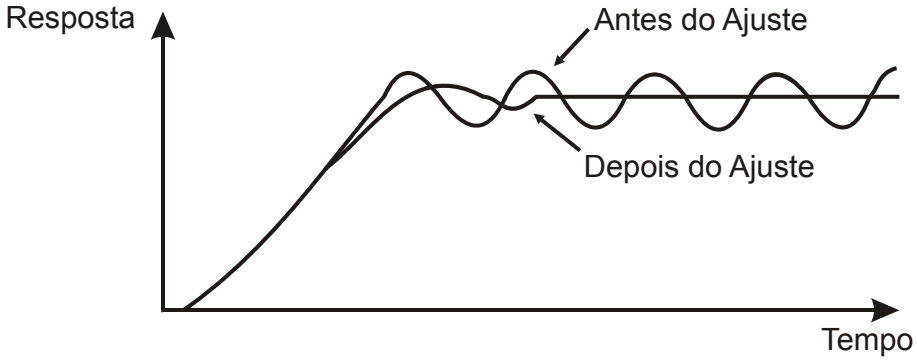
- Redução de oscilação de longo ciclo

Se ocorrer uma oscilação com um ciclo longo, maior do que o ajuste de tempo integral, significa que a operação integral superdimensionada. A oscilação poderá ser reduzida com o aumento do tempo integral.



- Redução de oscilação de ciclo curto

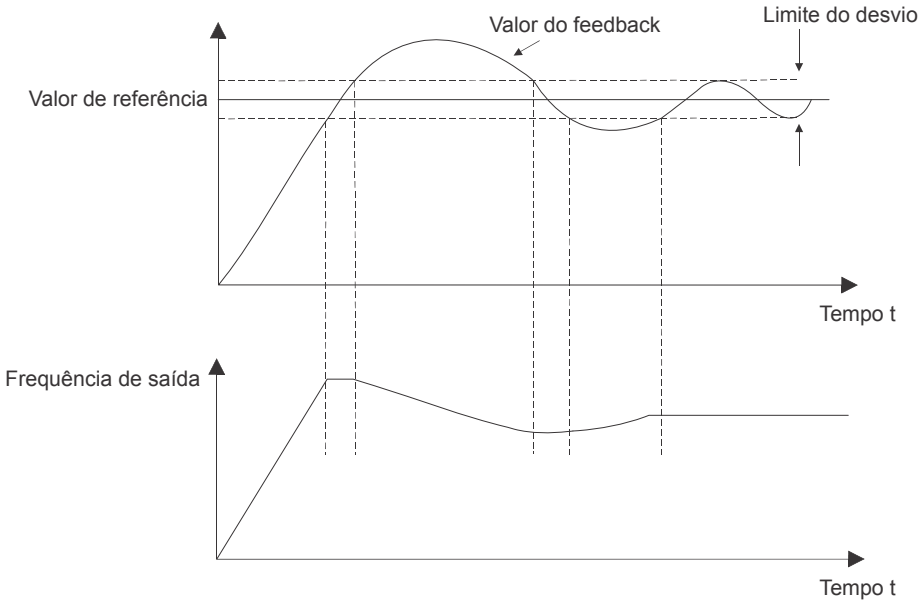
Se o ciclo de oscilação for curto e a oscilação ocorrer com um ciclo aproximadamente o mesmo que o ajuste de tempo diferencial, significa que a operação diferencial está superdimensionada. A oscilação será reduzida com a diminuição do tempo diferencial.



Se a oscilação não puder ser reduzida pelo ajuste de tempo diferencial em 0, diminua o ganho proporcional ou aumente a constante de tempo de atraso primário de PID.

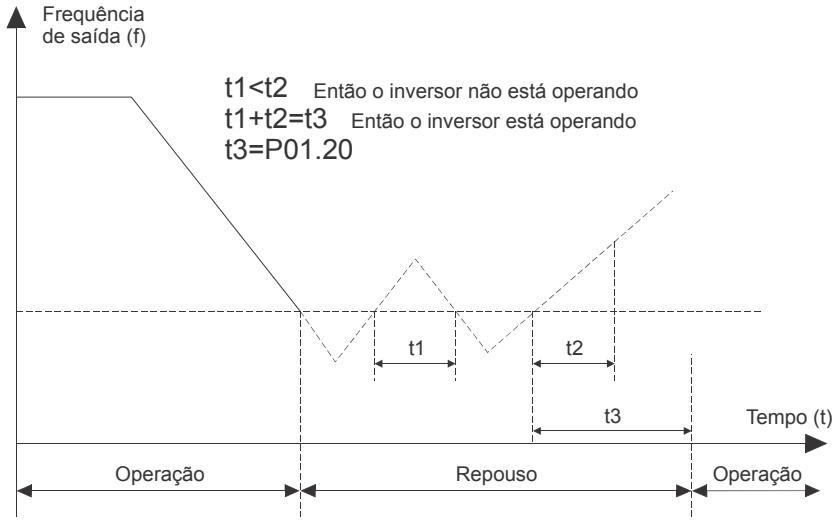
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P9.07	Ciclo de amostragem (T)	0.01~100.00s		
P9.08	Limite de inclinação	0.0~100.0%		

O ciclo de amostragem T se refere ao ciclo de amostragem do valor de feedback (PV). O regulador PI calcula uma vez em cada ciclo de amostragem. Quanto maior for o ciclo de amostragem, mais lenta será a resposta.
O limite de desvio define o desvio máximo entre o feedback e o valor ajustado. O PID interrompe a operação quando o desvio estiver dentro desta faixa. O ajuste deste parâmetro corretamente é útil para melhorar a precisão e a estabilidade da saída do sistema.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P9.09	Limite superior da saída de PID	P09.10~100.0%	100.0%	○
P9.10	Limite inferior da saída de PID	-100.0%~P09.09	0.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P09.11	Valor de detecção de feedback perdido	0.0~100.0%	0.0%	○
P09.12	Tempo de detecção de feedback perdido	0.0~3600.0s	1.0s	○



Ajusta o valor de detecção de queda de feedback de PID, quando o valor de detecção for menor ou igual ao valor de detecção offline de feedback; se o tempo restante exceder o valor ajustado em P09.12, o inversor informará "falha offline de feedback de PID" e o teclado numérico irá exibir PIDE.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P09.13	Seleção de ajuste de PID	0x00~0x11	0x00	○

Unidades:
0: Mantém o ajuste integral enquanto a frequência estiver entre os limites superior e inferior; a integração mostra a mudança entre o set-point e o feedback exceto se ela alcançar o limite interno integral. Quando a tendência entre o set-point e o feedback mudar, ela precisa de mais tempo para compensar o impacto do trabalho continuo e a integração irá mudar com a tendência.
1: Cessa o ajuste integral quando a frequência alcançar os limites superior e inferior. Se a integração continuar estável e a tendência entre o set-point e o feedback mudar, a integração mudará rapidamente conforme a tendência.

Dezenas:
0: O mesmo com a direção; se a saída do PID alterar a direção, o inversor forçará a saída para zero.
1: Oposta à direção de ajuste.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P09.14	Reservado			●
P09.15	Reservado			●
P09.16	Reservado			●

Grupo P10 - Controle de Velocidade de PLC Simples e Multi-Passos

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P10.00	Modo de PLC simples	0: Parar após um ciclo 1: Manter a última frequência após um ciclo 2: Funcionamento circular	0	○

0: Parar após um ciclo: O inversor para automaticamente tão logo complete um ciclo, e é preciso ativar de novo o comando de partida.

1:Manter a última frequência após um ciclo: O inversor mantém a frequência e o sentido do último passo após um ciclo.
2: Funcionamento circular: O inversor continua a rodar ciclo por ciclo até receber um comando de parada.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P10.01	Seleção de memória de PLC simples	0: Desabilitado 1: Habilitado	0	○

Este parâmetro determina se a etapa de funcionamento e a frequência de saída devem ser salvas ou não, quando a energia for desligada.

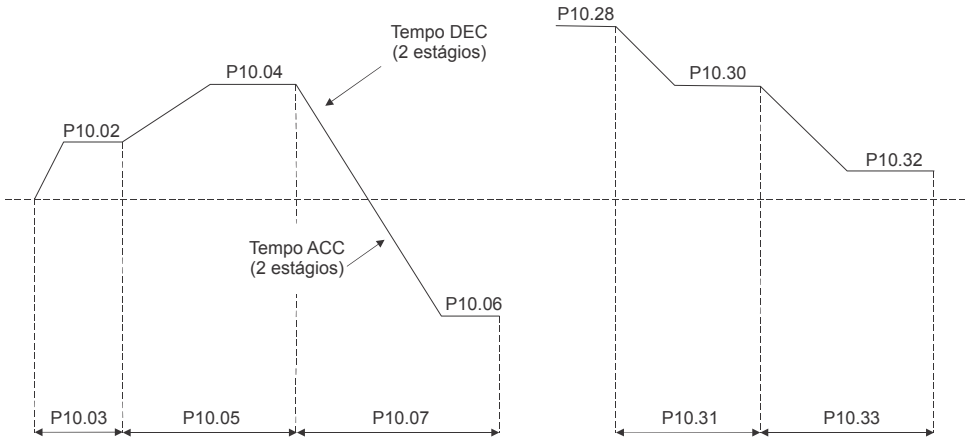
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P10.02	Velocidade multi-passos 0	Velocidade: -100.0~100.0% Tempo: 0.0~6553.5s(min)	0.0%	○
P10.03	Tempo de funcionamento da etapa 0		0.0s	○
P10.04	Velocidade multi-passos 1		0.0%	○
P10.05	Tempo de funcionamento da etapa 1		0.0s	○
P10.06	Velocidade multi-passos 2		0.0%	○
P10.07	Tempo de funcionamento da etapa 2		0.0s	○
P10.08	Velocidade multi-passos 3		0.0%	○
P10.09	Tempo de funcionamento da etapa 3		0.0s	○
P10.10	Velocidade multi-passos 4		0.0%	○
P10.11	Tempo de funcionamento da etapa 4		0.0s	○
P10.12	Velocidade multi-passos 5		0.0%	○
P10.13	Tempo de funcionamento da etapa 5		0.0s	○
P10.14	Velocidade multi-passos 6		0.0%	○
P10.15	Tempo de funcionamento da etapa 6		0.0s	○
P10.16	Velocidade multi-passos 7		0.0%	○
P10.17	Tempo de funcionamento da etapa 7		0.0s	○
P10.18	Velocidade multi-passos 8		0.0%	○
P10.19	Tempo de funcionamento da etapa 8		0.0s	○
P10.20	Velocidade multi-passos 9		0.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P10.21	Tempo de funcionamento da etapa 9		0.0s	○
P10.22	Velocidade multi-passos 10		0.0%	○
P10.23	Tempo de funcionamento da etapa 10		0.0s	○
P10.24	Velocidade multi-passos 11		0.0%	○
P10.25	Tempo de funcionamento da etapa 11		0.0s	○
P10.26	Velocidade multi-passos 12		0.0%	○
P10.27	Tempo de funcionamento da etapa 12		0.0s	○
P10.28	Velocidade multi-passos 13		0.0%	○
P10.29	Tempo de funcionamento da etapa 13		0.0s	○
P10.30	Velocidade multi-passos 14		0.0%	○
P10.31	Tempo de funcionamento da etapa 14		0.0s	○
P10.32	Velocidade multi-passos 15		0.0%	○
P10.33	Tempo de funcionamento da etapa 15		0.0s	○

100.0% do ajuste de frequência corresponde à Frequência Máxima P00.03.

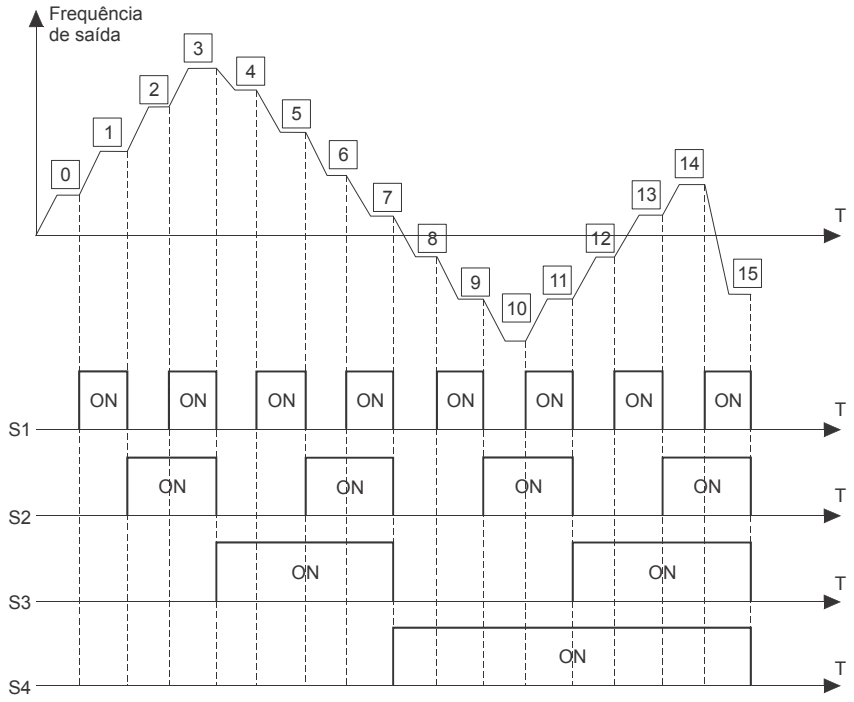
Quando seleciona a operação de PLC simples, ajusta P10.02~P10.33 para definir o movimento e a direção de todas as etapas.

NOTA
O símbolo multi-passos determina a direção de movimento do PLC simples. O valor negativo significa rotação no sentido anti-horário.



As velocidades multi-passos estão na faixa de --f_{max}~f_{max} e podem ser ajustadas continuamente.

Os inversores **MC500** podem ajustar a velocidade de 16 etapas selecionadas pela combinação dos terminais multi-passos 1~4 correspondentes às velocidades 1 a 15.



Quando S1=S2=S3=S4=OFF, o modo de entrada de frequência é selecionado através do código P00.06 or P00.07. Quando todos os terminais S1=S2=S3=S4 não estão desligados, ele opera em multi-passos modo que tem precedência de teclado, valor analógico, pulso de alta velocidade, PLC e entrada de frequência de comunicação. Selecione a maioria das velocidades das 16 etapas por meio do código de combinação de S1, S2, S3 e S4.

A partida e a parada da operação multi-passos são determinadas pelo código de função P00.06, sendo a relação entre os terminais S1,S2,S3,S4 e a velocidade multi-passos a seguinte:

S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
S4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Passos	0	1	2	3	4	5	6	7
S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
S4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Passos	8	9	10	11	12	13	14	15

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P10.34	Seleção de tempo ACC/DEC para a etapa 0~7	-0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P10.35	Seleção de tempo para etapa 8~15		0x0000	○

Abaixo se vê a tabela de instruções detalhadas:

Código de Função	Bit binário		Passos	ACC/DEC 0	ACC/DEC 1	ACC/DEC 2	ACC/DEC 3
P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11
	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11
	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11
	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11
	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11
P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11
	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11
	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11
	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11
	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11
	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11
	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11
	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11

Após selecionar o tempo correspondente ACC/DEC, a palavra binária é convertida para decimal e os códigos de função correspondentes podem ser ajustados.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P10.36	Seleção de reinício do PLC simples	0: Reinício a etapa 0 1: Reinicia da etapa interrompida	0	◎

0: Reinicia da etapa 0: Se o inversor parar durante a operação (devido ao comando de parada ou por falha), ele funcionará da etapa 0 quando recomeçar.

1: Continuar da etapa interrompida: Se o inversor parar durante a operação (devido ao comando de parada ou por falha), ele vai gravar o tempo de funcionamento da etapa atual. Quando o inversor reiniciar, ele retomará a partir do tempo de interrupção automaticamente.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P10.37	Unidade de tempo	0: Segundos 1: Minutos	0	◎

Grupo P11 – Parâmetros de Proteção

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.00	Proteção contra falha de fase	Display de unidades: Fase de entrada 0: Desabilita 1: Habilita Display de dezenas: Fase de saída	11	○

		0: Desabilita 1: Habilita		
P11.01	Seleção de função de frequência decrescente de perda súbita de energia	0: Habilita 1: Desabilita	0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.02	Taxa de diminuição da frequência quando a alimentação for cortada	0.00Hz/s~P00.03 (freq. máxima)	10.00Hz/s	○

Após a perda de energia da rede, a tensão de barramento cai até determinado ponto (conforme tabela). O inversor diminui a frequência de operação a uma taxa definida por P11.02, para manter o inversor energizado. A energia retomada mantém a tensão do barramento e garante a normalização da operação do inversor.

Nível de tensão	220V	380V	660V
Ponto de diminuição de frequência por perda súbita de energia – Tensão de barramento CC.	260V	460V	800V

NOTA
Durante interrupção de energia: 1: Ajuste o parâmetro adequadamente para evitar a parada causada pelo sistema de proteção do inversor durante a mudança da grade. 2: A ausência de proteção da fase de entrada desabilita esta função.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.03	Proteção contra perda de velocidade por sobretensão	0: Desabilita 1: Habilita	1	○

Durante a desaceleração, a taxa de desaceleração do motor pode ser mais baixa do que a da frequência de saída do inversor devido à inércia de carga. A esta altura, o motor irá enviar a energia de volta para o inversor, causando o aumento da tensão do barramento DC. Se não forem tomadas medidas, o inversor irá oscilar devido à sobretensão.

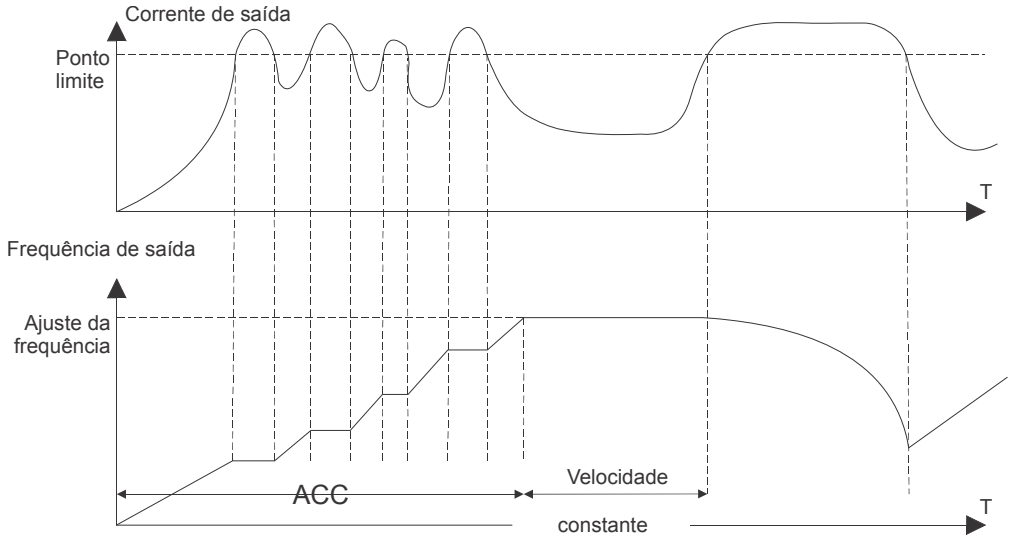
Durante a desaceleração, o inversor identifica a tensão do barramento DC e a compara com o ponto de proteção contra o surto de alta tensão. Se a tensão do barramento DC ultrapassar PB.07, o inversor irá parar de reduzir sua Frequência de saída. Quando a tensão do barramento DC se tornar mais baixa do que PB.07, a desaceleração continua, conforme se vê na figura seguinte.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.04	Proteção de tensão contra perda de velocidade por sobretensão	120~150% (tensão de barramento padrão (400V)	140%	○
		120~150% (tensão de barramento padrão (200V)	120%	

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.05	Seleção de limite de corrente automática	0: desabilita 1: habilita 2: desabilita quando em velocidade constante	1	◎
P11.06	Limite automático de corrente	50~200%	G motor: 160% P motor: 120%	◎
P11.07	Taxa de diminuição de frequência quando a corrente for limitada	0~50Hz/s	10Hz/s	◎

A relação atual de aumento é mais alta do que a relação de frequência de saída por causa da sobrecarga durante a operação ACC. É preciso tomar medidas para evitar falhas por sobrecorrente do inversor.

Durante a operação do inversor, esta função identifica a corrente de saída e compara a mesma com o nível de limite definido em P11.06. Se o nível for excedido, o inversor funciona em uma velocidade ACC estável, ou diminui a velocidade durante a operação constante. Se exceder o nível contínuo, a frequência de saída irá baixando o limite inferior . Se a corrente de saída estiver abaixo do nível limite, o inversor vai acelerar para funcionar.

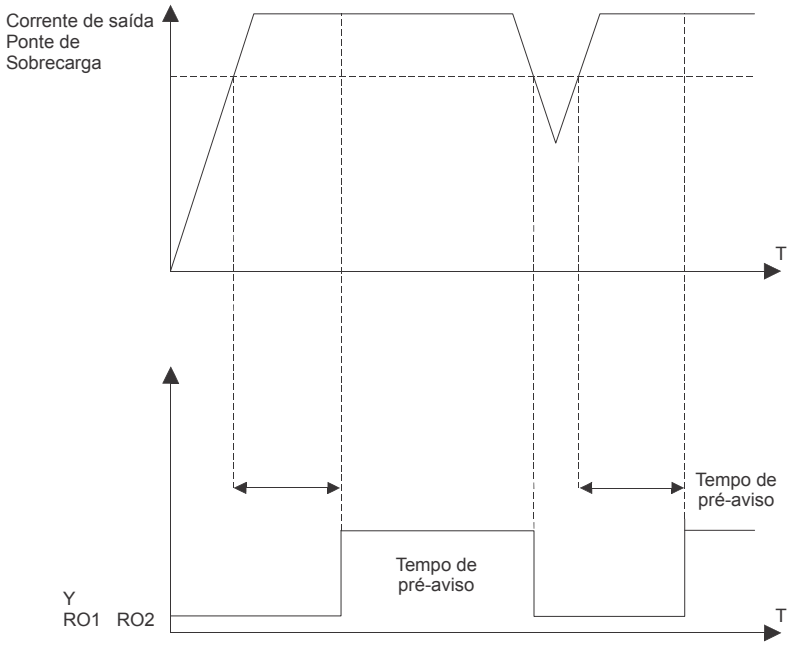


A limitação de corrente automática é usada para manter a corrente do inversor menor do que o valor determinado por PB.08 em tempo real. Portanto o inversor não irá oscilar devido a surto de alta tensão. Esta função é especialmente útil nas aplicações com grande inércia de carga ou etapa de mudança de carga.

P11.06 é a porcentagem da corrente nominal do inversor. P11.07 define a taxa de diminuição de frequência de saída quando esta função estiver ativa. Se P11.06 for muito pequeno, pode ocorrer falha por alta tensão. Se for muito grande, a frequência vai mudar muito rapidamente e, portanto, a energia de feedback do motor será muito forte e poderá causar falhas por alta tensão. Esta função está sempre habilitada durante a aceleração e a desaceleração. Se a função for habilitada em velocidade constante, ela é determinada por P11.05.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.08	Pré-alarme de Sobrecarga do motor ou do inversor	Habilita e define o pré-alarme de sobrecarga do inversor ou do motor. Display de unidades: 0: Em pré-alarme de sobrecarga do motor, conforme a corrente nominal do motor. 1: Em pré-alarme de sobrecarga do inversor, conforme a corrente nominal do motor. Display de dezenas: 0: O inversor continua a funcionar após o pré-alarme de carga baixa 1: O inversor continua a funcionar após o pré-alarme de carga baixa e para após uma falha de sobrecarga 2: O inversor continua a funcionar após o pré-alarme de sobrecarga e para de funcionar após carga baixa Display de centenas: 0: Detecção durante todo o tempo 1: Detecção em operação constante	0x000	○
P11.09	Nível de teste de sobrecarga pré-alarme	P11.11~200%	G motor:150% P motor:120%	○
P11.10	Time Tempo de Detecção de pré-alarme de sobrecarga	0.1~60.0s	1.0s	○

Se a corrente de saída do inversor ou do motor estiver acima de P11.09 e o tempo de duração for acima de P11.10, será emitido o pré-alarme de sobrecarga.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.11	Nível de Detecção de pré-alarme de subtensão	0~ P11.09	50%	○
P11.12	Tempo de Detecção de pré-alarme de subtensão	0.1~60.0s	1.0s	○

Se a corrente do inversor ou a corrente de saída forem inferiores a P11.11 e o tempo de duração for acima de P11.12, o inversor emitirá o pré-alarme de subcarga.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.13	Ação de seleção do terminal de saída durante falha	0x00~0x11 Display de unidades: 0: Ação por falha de subtensão 1: Nenhuma ação por falha de subtensão Display de dezenas: 0: Ação durante o rearme automático 1: Nenhuma ação durante o rearme automático	0x00	○

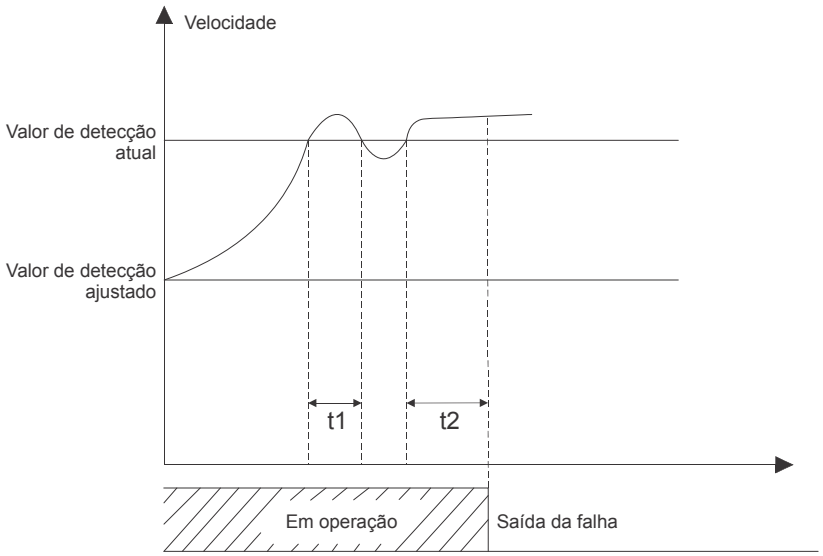
Selecione as ações dos terminais de saída em caso de falha de subtensão e de religação automática.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.14	Detecção de desvio de velocidade	0.0~50.0%	10.0%	•

Ajusta o tempo de detecção de desvio de velocidade.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.15	Tempo de detecção do desvio de velocidade	P11.08: 0.0~10.0s	0.5s	○

Possibilita ver o tempo de detecção de desvio de velocidade.



t1 < t2, então o inversor continua trabalhando

t2 = P11.13

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P11.16	Reservado			

Grupo P12 – Motor 2

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.00	Frequência nominal do motor assíncrono 2	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência)	50.00Hz	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.01	Potência nominal do motor assíncrono 2	0.1~3000.0kW	Depende do modelo do inversor	◎
P12.02	Frequência nominal do motor assíncrono 2	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência)	50.00Hz	◎
P12.03	Velocidade nominal de rotação 2	1~36000rpm	Depende do modelo do inversor	◎
P12.04	Tensão nominal do motor assíncrono 2	0~1200V	Depende do modelo do inversor	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.05	Corrente nominal do motor assíncrono 2	0.8~6000.0A	Depende do modelo do inversor	◎
P12.06	Resistência do estator do motor assíncrono 2	0.001~65.535Ω	Depende do modelo do inversor	○
P12.07	Resistência do rotor do motor assíncrono 2	0.001~65.535Ω	Depende do modelo do inversor	○
P12.08	Indutância de fuga do motor assíncrono 2	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○
P12.09	Indutância mútua do motor assíncrono 2	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○
P12.10	Corrente sem carga do motor assíncrono 2	0.1~6553.5A	Depende do modelo do inversor	○
P12.11	Reservado			◎
P12.12	Reservado			◎
P12.13	Reservado			◎
P12.14	Reservado			◎
P12.15	Potência nominal do motor síncrono 2	0.1~3000.0kW	Depende do modelo do inversor	◎
P12.16	Frequência nominal do motor síncrono 2	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência)	50.00Hz	◎
P12.17	Pares de pólos do motor síncrono 2	1~50	2	◎
P12.18	Tensão nominal do motor síncrono 2	0~1200V	Depende do modelo do inversor	◎
P12.19	Corrente ideal do motor síncrono 2	0.8~6000.0A	Depende do modelo do inversor	◎
P12.20	Resistência do estator do motor síncrono 2	0.001~65.535Ω	Depende do modelo do inversor	○
P12.21	Indutância do eixo direito do motor síncrono 2	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○
P12.22	Indutância do eixo de quadratura (ou eixo interpolar) do motor síncrono 2	0.1~6553.5mH	Depende do modelo do inversor	○

NOTA
Eixo de quadratura ou eixo interpolar é o eixo que corta os pólos do campo de excitação de uma máquina síncrona.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.23	Constante da força contra eletromotriz do motor síncrono 1	0~10000	300	○

Quando P00.15=2, o valor fixado de P12.23 não pode ser atualizado por auto-sintonia, devendo ser usado pelo seguinte método: a constante da força eletromotriz pode ser medida conforme os parâmetros na placa de identificação do motor. Há três maneiras de medir:

1. Se a placa de identificação designar a constante de força Ke, então: E= ($Ke*n_N*2\pi$) / 60.
2. Se a placa de identificação designar a constante de força contra eletromotriz E'(V/1000r/min), então:
   $E=E'*n_N/1000$.
3. Se placa de identificação não designar os parâmetros acima, então:
   $E=P/\sqrt{3}*I$.

Nas fórmulas acima: $\mathbf{n_N}$ é a velocidade de rotação nominal, P é a potência nominal e I é a corrente nominal.

NOTA
Este parâmetros não podem ser alterados pelos usuários.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.24	Posição original do polo magnético do motor síncrono 2	0~FFFFH (reservado)	0x0000	●
P12.25	Corrente de identificação do motor síncrono 2	0%~50%(corrente estimada do motor) (reservada)	10%	●

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.26	Seleção de proteção contra sobrecarga do motor 1	0: Desprotegido 1: Motor comum 2: Motor para inversor de frequência	2	◎

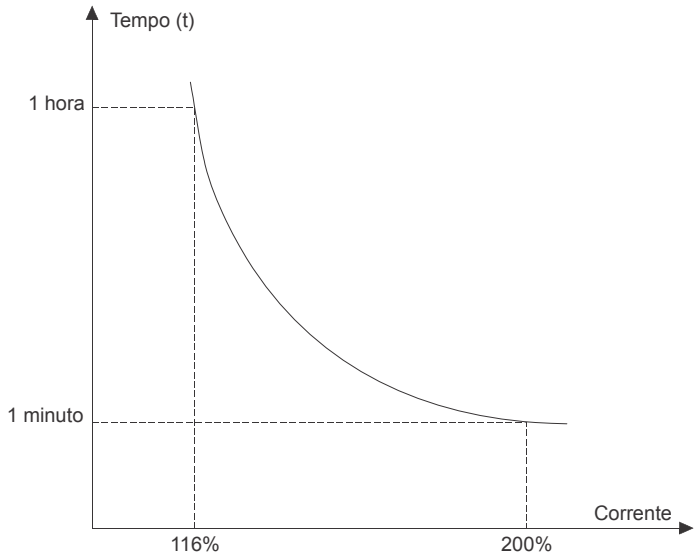
0: Desprotegido

1: Motor para utilização na frequência nominal (com compensação de velocidade baixa). Como o efeito de emissão de calor dos motores comuns será amenizado, a proteção correspondente contra temperatura será ajustada adequadamente. A característica de compensação de velocidade baixa aqui mencionada significa redução do limite de proteção do motor contra sobrecarga cuja frequência de funcionamento é menor que 30Hz.

2. Motor para utilização fora da frequência nominal (sem compensação de baixa velocidade). Como o efeito de emissão de calor dos motores específicos não será atingido pela velocidade de rotação, não é necessário ajustar o valor de proteção durante a operação em baixa velocidade.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.27	Coeficiente de proteção contra sobrecarga do motor 1	20.0%~120.0%	100.0%	○

Quando P12.27=corrente de proteção contra sobrecarga do motor/corrente ideal do motor. Assim, quanto maior for o coeficiente de sobrecarga, menor será o tempo de resposta da falha de sobrecarga. Quando o coeficiente de sobrecarga for <110%, não haverá proteção de sobrecarga. Quando o coeficiente de sobrecarga =116%, a falha será comunicada após 1 hora; quando o coeficiente de sobrecarga =200%, a falha será comunicada após 1 minuto.



Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.28	Reservado			●

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P12.29	Seleção de parâmetros do motor 2 no display	0: Dados no display conforme o tipo de motor 1: Todos os parâmetros são exibidos no display	0	●

0: Dados no display conforme o tipo de motor: só os parâmetros relativos ao tipo de motor.
1: Todos os parâmetros são exibidos no display.

NOTA
Mude a corrente do motor pelo canal de mudança de P08.31.

Grupo P13 - Controle do motor síncrono

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.00	Reservado		30.0%	◎
P13.01	Teste de polaridade	Injeção de corrente: 0: Injeção de corrente 1: Reservado 2: Reservado	0	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.02	Injeção de corrente 1	0.0%~100.0%	10%	○

A injeção de corrente fixa a direção correta do pólo magnético. Ela é eficaz sob o ponto de frequência de alteração de corrente. Aumente o valor da injeção de corrente caso o torque de partida necessite ser alterado.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.03	Injeção de corrente 2	0.0%~100.0%	8.0%	○

A corrente injetada fixa a direção correta da posição do pólo magnético. A corrente injetada 2 atua sob o ponto de frequência de troca de corrente. Para modificar o torque de partida aumente o valor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.04	Frequência de troca de corrente injetada	0.00Hz~P00.03 (frequência máxima)	10.00 Hz	○

Ponto válido de troca de frequência entre a corrente injetada 1 e a corrente 2.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.05	Reservado	0~65535	500Hz	◎
P13.06	Reservado	0~65535	10.0%	◎
P13.07	Reservado	0~65535	0	○
P13.08	Reservado	0~65535	0	○
P13.09	Reservado	0~655.35	2.00	○
P13.10	Reservado	0~65535	0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.11	Seleção em formação de torque	0.0~10.0s	0.5s	○

Ajusta a resposta da correção de ajuste. Se a inércia de carga for maior, este valor também pode ser maior, mas a resposta será lenta.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.12	Coeficiente de enfraquecimento	0~65535	1000	○

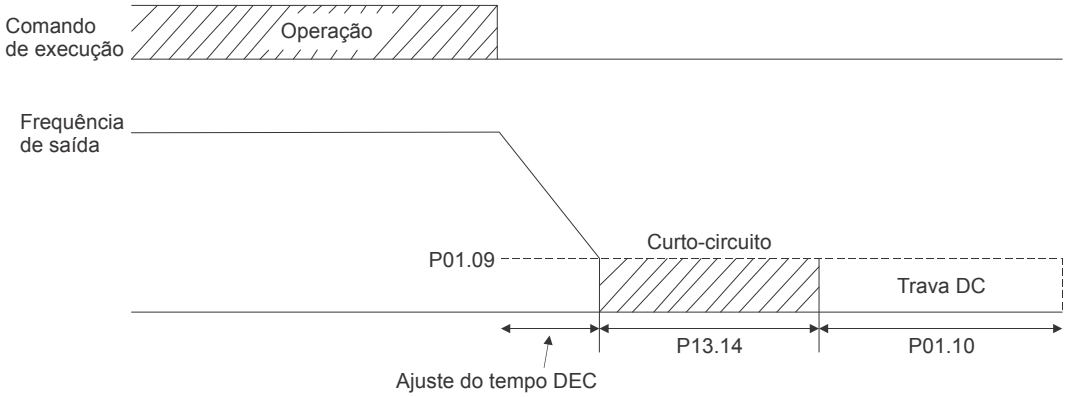
Quando o motor operar acima da velocidade de rotação estimada, o parâmetro é válido; em caso de vibração no motor, ajuste o parâmetro.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.13	Corrente de frenagem de curto-circuito	0.0~150.0%(inversor)	0.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P13.14	Tempo de retenção ao iniciar a frenagem por curto-circuito	0.0~50.0s	0.0s	○
P13.15	Tempo de retenção ao parar a frenagem por curto-circuito	0.0~50.0s	0.0s	○

Quando P01.00=0 durante a partida do inversor, ajuste P13.14 em um valor diferente de zero para executar a frenagem por curto-circuito.

Quando a frequência de operação for menor do que P01.09 durante a parada do inversor, ajuste 13.15 em um valor diferente de zero para executar a frenagem por curto circuito e execute a frenagem DC no tempo ajustado para P01.12.



Grupo P14 – Comunicação Serial

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de fábrica	Modificar
P14.00	Endereço Local	0-247	1	

Este parâmetro determina o endereço escravo usado para comunicação com o mestre. O valor “0” é o valor “broadcast”.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de fábrica	Modificar
P14.01	Seleção de Baud rate	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	4	

Este parâmetro pode ajustar a taxa de transmissão de dados durante a comunicação serial.

AVISO
A taxa de comunicação do mestre e escravo devem ser a mesma.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de fábrica	Modificar
P14.02	Formato dos dados	0: RTU, 1 bit de partida, 8 bits de dados, nenhuma verificação de paridade, 1 bit de parada 1: RTU, bit de partida, 8 bits de dados, verificação de paridade PAR, 1 bit de parada. 2; RTU, 1 bit de partida,8 bits verificação de paridade ÍMPAR, 1 bit de parada. 3: RTU, bit de partida, 8 bits de dados, sem verificação de paridade, 2 bits de parada. 4: RTU, 1 bit de partida, 8 bits de dados, verificação de paridade PAR, 2 bits de parada. 5: RTU, 1 bit de partida, 8 bits de dados, verificação de paridade ÍMPAR, 2 bits de parada.	1	

Este parâmetro define o formato dos dados usado em protocolo de comunicação em série.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de fábrica	Modificar
P14.03	Tempo de atraso de comunicação	0~200ms	5	

Este parâmetro é usado para ajustar o atraso de resposta de comunicação a fim de adaptar ao mestre MODBUS. Em modo RTU, o atraso real não deve ser inferior a 3.5 caracteres de intervalo.

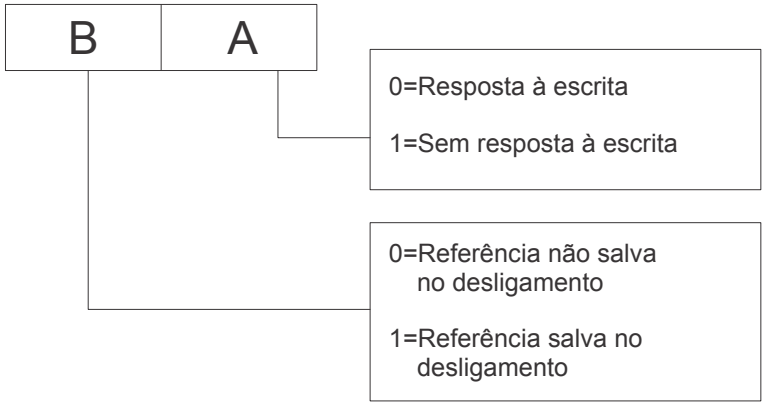
Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de fábrica	Modificar
P14.04	Atraso de intervalo de comunicação	0.0: Desabilitado 0.1~100.0s	0.0s	

Quando o valor for zero, esta função será desabilitada. Quando a interrupção de comunicação for maior do que o valor diferente de zero de PC.04, o inversor dará alarme de erro de comunicação (CE).

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de fábrica	Modificar
P14.05	Ação de erro de comunicação	0: Alarme e parada suave 1: Sem alarme e funcionamento continua 2: Sem alarme mas para conforme o P1.06 (se P0.01= 2) 3: Sem alarme mas para conforme P1.06.	0	

0: Quando ocorre um erro de comunicação, o inversor dá o alarme (CE) e para suavemente.
1: Quando ocorre um erro de comunicação, o inversor omite o erro e continua a rodar.
2: Quando ocorre um erro de comunicação, se P0.01=2, o inversor não dá o alarme, mas para conforme o modo de parada determinado por P1.06. Caso contrário ele omitirá o erro.
3: Quando ocorre um erro de comunicação, o inversor não dá alarme mas para conforme o modo de parada determinado por P1.06.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de fábrica	Modificar
P14.06	Ação de resposta	Display de unidade 0: Resposta à escrita 1: Sem resposta à escrita do display de dezena 0: Referência não salva no desligamento 1: Referencia salva no desligamento	0x00	



A significa: Display de unidade

B significa: Display de dezena

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P14.07	Reservado			•
P14.08	Reservado			•

Grupo P15 – Função Profibus

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.00	Tipo de módulo	0: Profibus	0	◎

0: Profibus
Seleciona o protocolo de comunicação

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.01	Endereço do módulo	0~127	2	◎

0~127
Este parâmetro é usado para definir o endereço do inversor.

NOTA
O endereço de transmissão é 0, e, quando é ajustado, só recebe o comando de rádio do monitor superior que não seja o de resposta.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.02	PZD2 - Recepção	0: Inválido 1: Frequência ajustada (0~Fmax(unit:0.01Hz)) 2: PID dado, faixa 0 ~ 1000,1000 corresponde a 100.0%) 3: PID feedback, faixa (0 ~ 1000,1000 corresponde a 100.0%) 4: Valor ajustado de torque (-3000~3000,1000 corresponde a 100.0% corrente estimada do motor) 5: Valor ajustado de frequência de limite superior de rotação no sentido horário(0~Fmax unit:0.01Hz)) 6: Valor ajustado de frequência de limite superior de rotação no sentido anti-horário ((0~Fmax(unit:0.01Hz)) 7: Limite superior de torque de eletromoção (0~3000,1000 corresponde a 100.0%da corrente estimada do motor) 8: Limite superior do torque de frenagem (0~2000,1000 corresponde a100.0% da corrente estimada do motor) 9: Comando dos terminais de entrada virtuais Faixa: 0x000~0x1FF		○
P15.03	PZD3 - Recepção		0	○
P15.04	PZD4 - Recepção		0	○
P15.05	PZD5 - Recepção		0	○
P15.06	PZD6 - Recepção		0	○
P15.07	PZD7 - Recepção		0	○
P15.08	PZD8 - Recepção		0	○
P15.09	PZD9 - Recepção		0	○
P15.10	PZD10 - Recepção		0	○
P15.11	PZD11 Recepção		0	○
P15.12	PZD12 - Recepção		0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
		10: Comando dos terminais de saída virtuais Faixa :0x00~0x0F 11: Valor de ajuste de tensão (especial para separação V/F) (0~1000,1000 corresponde a 100.0% da tensão estimada do motor) 12: Valor de ajuste de saída AO 1(-1000~1000,1000 corresponde a 100.0%) 13: Valor de ajuste de saída AO 1(-1000~1000,1000 corresponde a 100.0%)		

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.13	PZD2 - Transmissão	0: Inválido 1: Frequência de operação (*100,Hz) 2: Frequência de ajuste (*100,Hz) 3: Tensão do barramento (*10,V) 4: Tensão de saída (*1,V) 5: Corrente de saída (*10.A) 6: Valor atual do torque de saída(*10,%) 7: Valor atual da potência de saída (*10,%) 8: Velocidade de rotação de operação (*1, RPM) 9: Velocidade linear de operação (*1,m/s) 10: Frequência dada de rampa 11: Código de falha 12: Valor de AI1 (*100,V) 13: Valor de AI2 (*100,V) 14: Valor de AI3 (*100,V) 15: Valor da frequência de PULSO (*100,kHz) 16: Status da entrada dos terminais 17: Status da saída dos terminais 18: PID dado (*100,%) 19: Feedback de PID (*100,%) 20: Torque estimado do motor	0	○
P15.14	PZD3 - Transmissão		0	○
P15.15	PZD4 - Transmissão		0	○
P15.16	PZD5 - Transmissão		0	○
P15.17	PZD6 - Transmissão		0	○
P15.18	PZD7 - Transmissão		0	○
P15.19	PZD8 - Transmissão		0	○
P15.20	PZD9 - Transmissão		0	○
P15.21	PZD10 - Transmissão		0	○
P15.22	PZD11 - Transmissão		0	○
P15.23	PZD12- Transmissão		0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.24	Variável temporária 1 para transmissão de PZD	0~65535	0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.25	Tempo máximo de espera para comunicação Profibus	0.0, 0.1~60.0s	0.0s	○

Quando este parâmetro for igual a 0, o tempo de espera será infinito

Quando este parâmetro for diferente de zero, o tempo máximo de espera entre duas operações de comunicação será o valor ajustado por ele. Se este tempo for excedido, o sistema informará “Falha de comunicação Profibus” (P-DP).

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.25	Tempo de espera para comunicação DP	0.0(desabilitado), 0.1~60.0s	0.0s	○

Quando este código de função é ajustado em 0.0, esta função não é ativada.
Quando este código de função for ajustado com valor diferente de zero, se o tempo interno entre as duas comunicações vizinhas ultrapassar o excesso de comunicação, o sistema informará “Falha de comunicação PROFIBUS” (P-DP).

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P15.26	Reservado			•
P15.27	Reservado			•
P15.28	Reservado			•
P15.29	Reservado			•

Grupo P16 – Função Ethernet

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P16.00	Ajuste de velocidade de comunicação Ethernet	0: Auto-adaptação 1: Duplex amplo100Mbps 2: Semiduplex 100Mbps 3: Duplex amplo10Mbps 4: Semiduplex 10Mbps	3	◎

O código de função é usado para ajustar a velocidade da comunicação Ethernet

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P16.01	Posição 1 do endereço IP	0~255	192	◎
P16.02	Posição 2 do endereço IP		168	◎
P16.03	Posição 3 do endereço IP		0	◎
P16.04	Posição 4 do endereço IP		1	◎

Ajusta o endereço da comunicação Ethernet.

Formato do endereço IP: P16.01. P16.02. P16.03. P16.04.

Exemplo: O endereço IP é 192.168.0.1

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P16.05	Posição 1 da máscara de sub-rede	0~255	255	◎
P16.06	Posição 2 da máscara de sub-rede		255	◎
P16.07	Posição 3 da máscara de sub-rede		255	◎
P16.08	Posição 4 da máscara de sub-rede		0	◎

Ajusta a máscara subrede da comunicação Ethernet.

Formato máscara subrede IP: P16.05. P16.06. P16.07. P16.08.

Exemplo: A máscara é 255.255.255.0.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P16.09	Posição 1 do gateway padrão	0~255	192	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P16.10	Posição 2 do gateway padrão		168	◎
P16.11	Posição 3 do gateway padrão		1	◎
P16.12	Posição 4 do gateway padrão		1	◎

Ajusta o gateway padrão da comunicação Ethernet.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P16.13	Reservado			●
P16.14	Reservado			●

Grupo P17 – Função de Monitoramento

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.00	Frequência ajustada	0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●

Exibe a frequência de ajuste atual do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.01	Frequência de saída	0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●

Exibe a frequência atual de saída do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.02	Frequência de rampa	0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●

Exibe a frequência atual de uma rampa de aceleração/desaceleração.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.03	Tensão de saída	0~1200V	0V	●

Exibe a tensão atual de saída do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.04	Corrente de saída	0~1200V	0.0A	●

Exibe a corrente atual de saída do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.05	Velocidade de rotação do motor	0~65535RPM	0 RPM	●

Exibe a velocidade de rotação do motor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.06	Corrente de torque	0~65535RPM	0.0A	●

Exibe a corrente atual de torque do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.07	Corrente magnetizada	0.0~5000.0A	0.0A	●

Exibe a corrente magnetizada atual do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.08	Potência do motor	-300.0%~300.0% (corrente estimada do motor) 0.0~5000.0A	0.0%	●

Exibe a potência atual do motor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.09	Torque de saída	-250.0~250.0% -300.0%~300.0% (corrente estimada do motor)	0.0%	●

Exibe o torque de saída atual do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.10	Estimativa de frequência do motor	0.00~P00.03	0.00Hz	●

Estima a frequência atual do motor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.11	Tensão do barramento CC	0.0~2000.0V	0V	●

Exibe a tensão atual do barramento CC.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.12	Estado dos terminais de entrada	0000~00FF	0	●

Exibe o status (1 ou 0) dos terminais de entrada do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.13	Estado dos terminais de saída	0000~00FF	0	●

Exibe o estado (1 ou 0) dos terminais de saída do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.14	Ajuste digital	0.00Hz~P00.03	0.00V	•

Exibe o ajuste através do teclado do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.15	Torque do motor	-300.0%~300.0% (corrente estimada do motor)	0.0%	•

Exibe uma estimativa (em porcentagem) do torque atual entregue ao motor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.16	Velocidade linear	0~65535	0	•

Exibe a velocidade linear atual do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.17	Comprimento	0~65535	0	•

Exibe o comprimento atual do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.18	Valor de contagem	0~65535	0	•

Exibe o número de contagem atual do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.19	Tensão de entrada AI1	0.00~10.00V	0.00V	•

Exibe o sinal analógico de entrada AI1.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.20	Tensão de entrada AI2	0.00~10.00V	0.00V	•

Exibe o sinal analógico de entrada AI2.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.21	Tensão de entrada AI3	-10.00~10.00V	0.00V	•

Exibe o sinal analógico de entrada AI3.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.22	Frequência de entrada HDI	0.00~50.00V	0.00 kHz	•

Exibe a frequência de entrada HDI.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.23	Valor de entrada do PID	-100.0~100.0%	0.0%	•

Exibe o valor dado de PID.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.24	Valor de resposta de PID	-100.0~100.0%	0.0%	•

Exibe o valor de resposta de PID.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.25	Fator de potência do motor	-1.00~1.00	0.0	•

Exibe o fator de potência atual do motor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.26	Tempo atual de operação	0~65535min	0m	•

Exibe o tempo de operação atual do inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.27	PLC simples e a etapa atual da velocidade multi-passos	0~15	0	•

Exibe o PLC simples e a etapa atual da velocidade multi-passos.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.28	Controlador de saída ASR	-300.0%~300.0% (corrente estimada do motor)	0.0%	•

Porcentagem estimada de torque do motor em questão, exibe a saída do controlador ASR.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.29	Ângulo do polo magnético do motor síncrono	0.0~360.0	0.0	•

Exibe o ângulo do pólo magnético do motor síncrono.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.30	Compensação de fase do motor síncrono	-180.0~180.0	0.0	•

Exibe a compensação de fase do motor síncrono.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.31	Corrente de alta frequência superposta ao motor síncrono	0.0%~200.0% (corrente estimada do motor)	0.0	●

Exibe a corrente de alta frequência superimposta ao motor síncrono.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.32	Fluxo magnético de indutância mútua	0.0%~200.0%	0	●

Exibe o fluxo magnético de indutância mútua (acoplada).

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.33	Corrente de excitação entregue	-3000.0~3000.0A	0	●

Exibe a corrente de excitação entregue ao motor no modo de controle de vetor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.34	Corrente de torque entregue	-3000.0~3000.0A	0	●

Exibe a corrente de torque entregue ao motor no modo de controle de vetor.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.35	Corrente de fiação do sentido horário CA	-3000.0~3000.0A 0.0~5000.0A	0	●

Exibe o valor da corrente de fiação do sentido horário no lado CA.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.36	Torque de saída	-3000.0Nm~3000.0Nm	0	●

Exibe o torque de saída. O valor positivo está no status de eletromoção, e o negativo no status de geração de energia.

Código da Função	Nome	Descrição	Ajuste de Fábrica	Modificar
P17.37	Reservado		0	●
P17.38	Reservado		0	●
P17.39	Reservado		0	●

Seção 7

INSTRUÇÕES BÁSICAS DE OPERAÇÃO

O que contém este capítulo

Este capítulo descreve em detalhes o modo de função interno do inversor.

Verifique se todos os terminais estão conectados adequadamente e bem apertados.

Verifique se a potência do motor corresponde à do inversor.

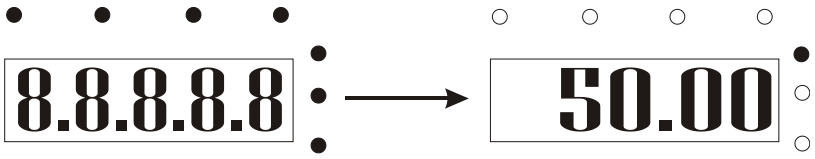
Primeira energização

Verificação antes de ligar a energia pela primeira vez

Consulte a lista de instalação no Capitulo 2.

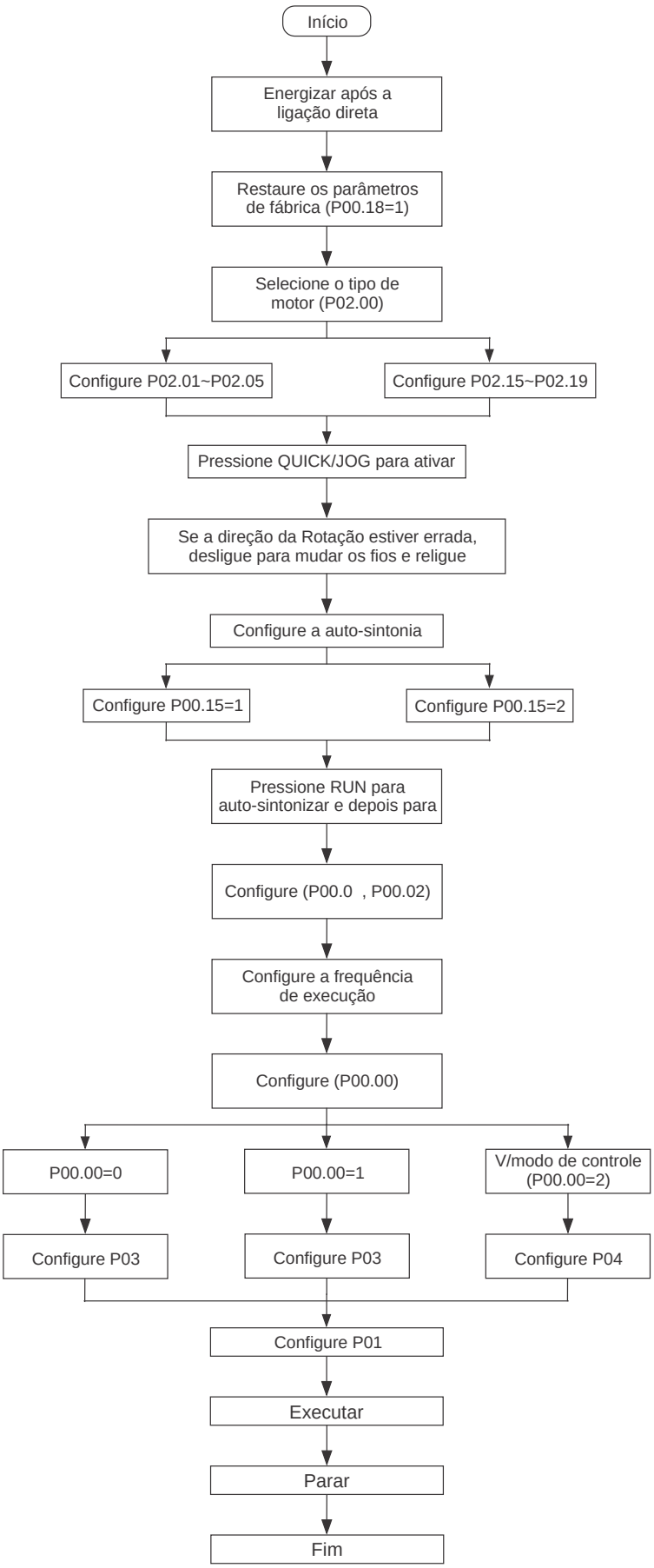
Primeiro acionamento elétrico

Verifique se não há erros na fiação e na entrada de alimentação, ligue o disjuntor de energia CA no lado de entrada para ligar o inversor. 8.8.8.8.8 aparece no display do teclado e o contator fecha normalmente. Quando o display muda pra mostrar a frequência ajustada, indica que o inversor terminou a inicialização e está no estado de espera.



Display de LED “8.8.8.8.8.8.” e no estado de stand by os 7 LEDs estão ligados

A figura abaixo mostra a primeira operação (o motor 1 como exemplo):


Início
Energizar após a ligação direta
Restaure os parâmetros de fábrica (P00.18=1)
Selecione o tipo de motor (P02.00)
Configure P02.01~P02.05
Configure P02.15~P02.19
Pressione QUICK/JOG para ativar
Se a direção da Rotação estiver errada, desligue para mudar os fios e religue
Configure a auto-sintonia
Configure P00.15=1
Configure P00.15=2
Pressione RUN para auto-sintonizar e depois para
Configure (P00.0 , P00.02)
Configure a frequência de execução
Configure (P00.00)
P00.00=0
P00.00=1
V/modo de controle (P00.00=2)
Configure P03
Configure P03
Configure P04
Configure P01
Executar
Parar
Fim

NOTA
Se houver falha, veja “Procedimento em Falhas”, nesta seção. Analise o motivo da falha para solucionar o problema. Além de P00.01 e P00.02, o ajuste de comando do terminal também pode ser usado para definir o canal de comando de operação.

Comando atual do canal de operação P00.01	Terminal multi-função 36 Mudança do comando para o teclado	Terminal multi-função 37 Mudança do comando pelo terminal	Terminal multi-função 38 Mudança do comando para comunicação
Comando do canal de operação pelo teclado	/	Canal de comando de operação pelo terminal	Canal de comando de operação pela comunicação
Comando do canal de operação pelo terminal	Canal de comando de operação pelo teclado	/	Canal de comando de operação pela comunicação
Canal de comando do operação pela comunicação	Canal de comando de operação pelo teclado	Canal de comando de operação pelo terminal	/

NOTA
O sinal “/” significa que o terminal multi-funções do canal dado atual é inválido.

Tabela de parâmetros relacionados:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.00	Modo de controle de velocidade	0: modo de controle (aplicável a AM, SM) 1: modo de controle (aplicável a AM) 2: modo de controle escalar V/F (aplicável a AM, SM)		◎
P0.01	Canal de execução	0: Canal de comando de funcionamento pelo teclado 1: Canal de comando de funcionamento pelos terminais 2: Canal de comando através da comunicação	0	○
P0.02	Seleção do canal de comunicação	0: Comunicação de MODBUS 1:Comunicação de PROFIBUS 2: Comunicação de Ethernet 3: Comunicação CAN	0	○
P00.15	Auto-sintonia dos parâmetros do motor	0: Fora de operação 1: Auto-sintonia em rotação 2. Auto-sintonia estática	0	◎
P00.18	Parâmetros de Restauração da Função	0: Fora de operação 1: Restaura o valor padrão 2: Cancela o registro de falha	0	◎
P02.00	Motor tipo 1	0: Motor assíncrono 1: Motor síncrono	0	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P02.01	Potência nominal do motor assíncrono 1	0.1~3000.0kW	Depende do modelo do inversor	◎
P02.02	Frequência nominal do motor assíncrono 1	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência)	50.00Hz	◎
P02.03	Velocidade nominal de rotação do motor assíncrono 1	1~36000rpm	Depende do modelo do inversor	◎
P02.04	Tensão nominal do motor assíncrono 1	0~1200V		◎
P02.05	Corrente nominal do motor assíncrono 1	0.8~6000.0A		◎
P02.15	Potência nominal do motor síncrono 1	0.1~3000.0kW		◎
P02.16	Frequência nominal do motor síncrono 1	0.01Hz~P00.03 (the Max. frequency)	50.00Hz	◎
P02.17	Pares de pólos do motor síncrono 1	1~50	2	◎
P02.18	Tensão nominal do motor síncrono 1	0~1200V	Depende do modelo do inversor	◎
P02.19	Corrente ideal do motor síncrono 1	0.8~6000.0A		◎
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S1)	36: Troca o comando pelo teclado 37: Troca o comando pelos terminais 38: Troca o comando para a comunicação	1	◎
07.01	Função de cópia de	0: Fora de operação 1: Copia os parâmetros do inversor para o teclado frontal.	0	◎

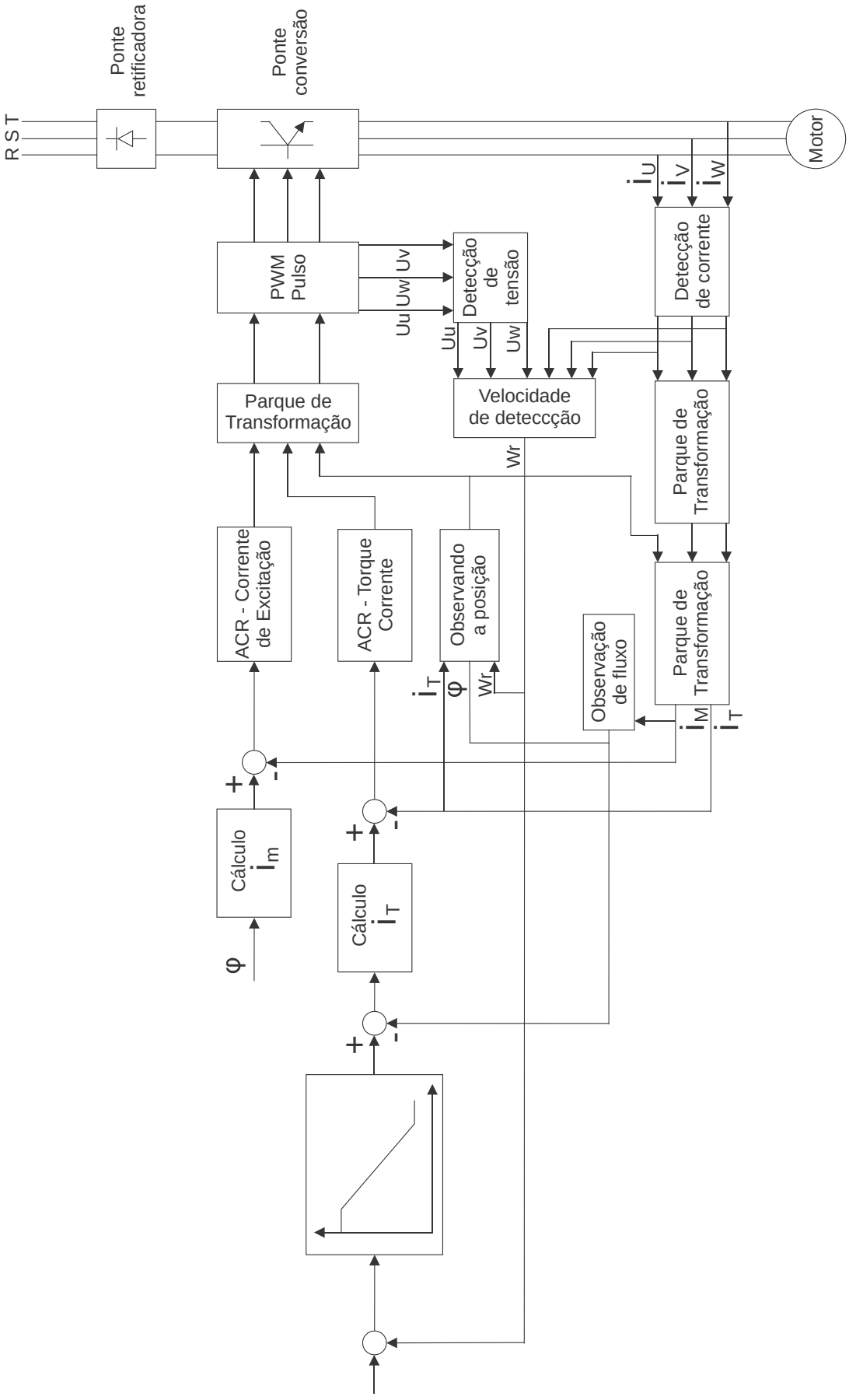
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	parâmetro	2: Copia os parâmetros do teclado frontal para o inversor (incluindo parâmetros do motor) 3: Copia os parâmetros do teclado frontal para o inversor (exceto parâmetros P02 e P12) 4: Copia somente os parâmetros P02 e P12 do teclado frontal para o inversor		
P07.02	Seleção da função QUICK/JOG	0: Sem função 1: Jog em operação. 2: Troca a variável indicada no display 3: Inverte o sentido de rotação do motor. 4: Apaga os ajustes de UP/DOWN. 5: Parada suave. 6: Muda a maneira de comandar a operação. 7: Modo de comissionamento rápido	1	◎

Controle vetorial

Como os motores assíncronos têm por característica, forte acoplamento não-linear de alto estágio e inúmeras variáveis, o controle de um motor assíncrono é muito difícil. O problema costuma ser resolvido através do controle vetorial, dividindo o vetor de corrente do estator em corrente de excitação (a elevação de corrente geradora do campo magnético interno do motor) e corrente de torque (a elevação de corrente geradora do torque), controlando e medindo o vetor de corrente do estator conforme os princípios do eixo do campo magnético para controlar a faixa e a fase destas duas elevações. Este método pode executar o desacoplamento da corrente de excitação da corrente de torque para ajustar o alto desempenho dos motores assíncronos.

Os inversores **MC500** realizam o cálculo de controle de vetores sem sensor para controlar tanto motores assíncronos como síncronos. Como a base do cálculo de controle de vetores se baseia nos parâmetros dos motores, a exatidão dos parâmetros do motor influirá no desempenho do controle vetorial. Recomenda-se introduzir os parâmetros do motor e realizar a auto-sintonia antes de fazer o controle vetoral funcionar.

Sendo o cálculo de controle de vetor muito complicado, altos conhecimentos teóricos são requeridos do usuário durante a auto-sintonia interna. É recomendadio cuidado ao usar parâmetros de função específicos no controle de vetorial.


Ponte retificadora
Ponte conversão
R S T
Motor
i_U i_V i_W
PWM Pulso
Uu Uw Uv
Detecção de tensão
Uu Uv Uw
Detecção de corrente
Velocidade de deteccção
Wr
Parque de Transformação
Parque de Transformação
Parque de Transformação
ACR - Corrente de Excitação
ACR - Torque Corrente
Observando a posição
Observação de fluxo
i_T φ Wr
i_M i_T
+ -
+ -
+ -
Cálculo i_m
Cálculo i_T
φ

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.00	Modo de controle de velocidade	0: modo de controle (aplicável a AM, SM) 1: modo de controle (aplicável a AM) 2: modo de controle escalar V/F (aplicável a AM, SM)		◎
P00.15	Auto-sintonia dos parâmetros do motor	0: Fora de operação 1: Auto-sintonia em rotação 2. Auto-sintonia estática	0	◎
P02.00	Motor tipo 1	0: Motor assíncrono 1: Motor síncrono	0	◎
P03.00	Ganho proporcional 1 (Kp1) da malha de controle de velocidade	0~200.0	20.0	○
P03.01	Tempo integral 1 (Ti1) da malha de controle de velocidade	0.001~10.000s	0.200s	○
P03.02	Frequência inferior de chaveamento	0.00Hz~P03.05	5.00Hz	○
P03.03	Ganho proporcional 2 do circuito de velocidade	0~200.0	20.0	○
P03.04	Tempo integral 2 do circuito de velocidade	0.001~10.000s	0.200s	○
P03.05	Frequência superior de chaveamento	P03.02~P00.03 (frequência máxima)		
P03.06	Filtro de saída da malha de controle de velocidade	0~8 (corresponde a $0\sim2^8$/10ms)	0	○
P03.07	Coeficiente de compensação do escorregamento do controle vetorial	50%~200%	100%	○
P03.08	Coeficiente de compensação do deslocamento de parada do controle vetorial			○
P03.09	Coeficiente de compensação do escorregamento no controle de vetor	0~65535	100%	○
P03.10	Coeficiente de compensação do		1000	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	escorregamento de parada no vetor de controle			
P03.11	Método de ajuste de torque	0: Controle de torque inválido 1: Ajuste de torque pelo teclado (P03.12) 2: Ajuste de torque pela entrada analógica AI1 3: Ajuste de torque pela entrada analógica AI2 4: Ajuste de torque pela entrada analógica AI3 5: Ajuste de torque por frequência de pulso pela entrada HDI 6: Ajuste de torque multi-estágios 7: Ajuste de torque pela comunicação MODBUS 8: Ajuste de torque pela comunicação PROFIBUS 9: Ajuste de torque pela comunicação Ethernet 10: Ajuste de torque pela comunicação CAN Nota: Para os métodos de 2 a 10, 100% representa três vezes a corrente nominal do motor.		○
P03.12	Ajuste de torque pelo teclado	-300.0%~300.0% (corrente nominal do motor)	50.0%	○
P03.13	Tempo do filtro de torque (tempo de atualização do valor do torque)	0.000~10.000s	0.100s	○
P03.14	Seleção da fonte de ajuste do limite de frequência superior no sentido direto de rotação do torque	0: Ajuste do limite superior de frequência pelo teclado 1: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI1 2: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI2 3: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI3 4: Ajuste do limite superior de frequência por frequência de pulso HDI 5: Ajuste do limite superior de frequência multi-estágios 6. Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação	0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		MODBUS 7: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação PROFIBUS 8: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação ethernet 9: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação CAN		
P03.15	Seleção da fonte de ajuste do limite de frequência superior no sentido reverso de rotação do torque	0: Ajuste do limite superior de frequência pelo teclado 1: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI1	0	○
P03.16	Valor definido pelo teclado do limite de frequência superior no sentido horário do controle de torque	0.00Hz~P00.03 (frequência máxima de saída)	50.00 Hz	○
P03.17	Valor definido pelo teclado do limite de frequência superior no sentido anti-horário do controle de torque			
P03.18	Seleção da fonte de ajuste do limite superior de torque de operação	0: Ajuste do limite superior de torque pelo teclado (P03.20 ajusta P03.18 e P03.21 ajusta P03.19) 1: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI1 2: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI2 3: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI3 4: Ajuste do limite superior de torque por torque de pulso HDI 5: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação MODBUS 6: Ajuste do limite superior de torque	0	○

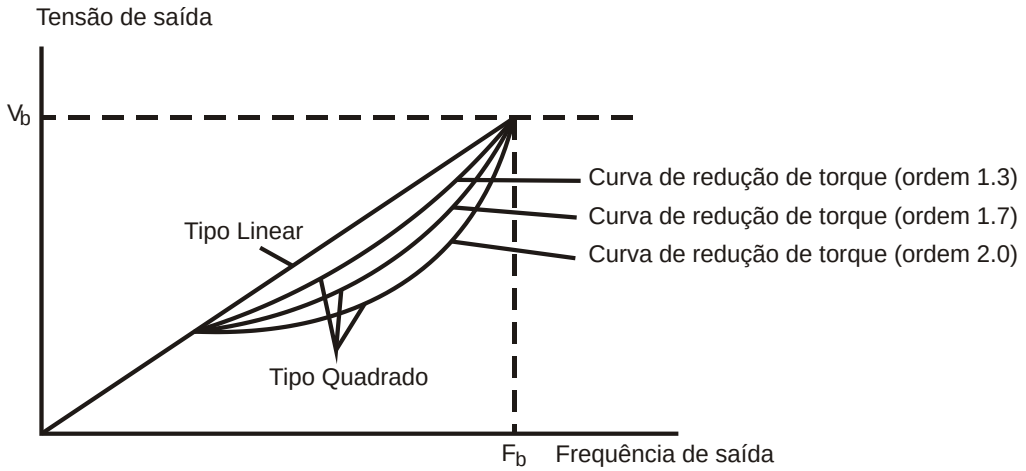
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		pela comunicação PROFIBUS 7: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação ethernet 8: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação CAN Nota: Para os métodos de 1 a 9, 100% representa a frequência máxima		
P03.19	Seleção de fonte de ajuste do limite superior do torque de frenagem	0: Ajuste do limite superior de frequência pelo teclado 1~8: o mesmo de P03.18	0	○
P03.20	Ajuste do limite superior do torque de aceleração pelo teclado	0.0~300.0% (corrente nominal do motor)	180.0%	○
P03.21	Ajuste do limite superior do torque de frenagem pelo teclado			
P03.22	Coeficiente de enfraquecimentoa pós frequência nominal	0.1~2.0	1.0	○
P03.23	Menor ponto de enfraquecimento na região de potência constante	10%~100%	50%	○
P03.24	Limite máximo de tensão	0.0~120.0%	100.0%	◎
P03.25	Tempo de pré-excitação	0.000~10.000s	0.300s	○
P17.32	Conexão de fluxo magnético	0.0%~200.0%	0	●

Controle V/F

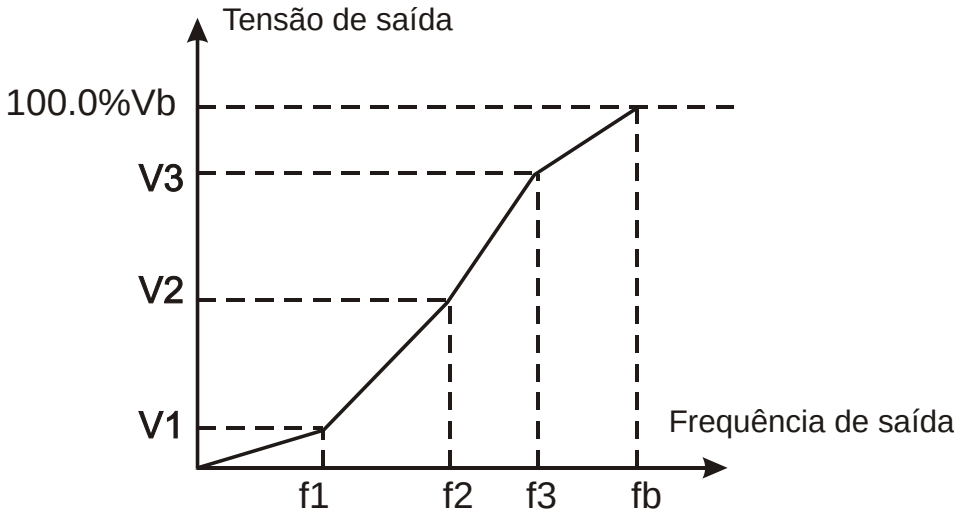
Os inversores **MC500** fornecem controle V/F interno para casos sem necessidade de muita exatidão de controle. Este controle também é usado quando vários motores são controlados e alimentados por um só inversor.

Os inversores **MC500** possuem diversos modos de curvas V/F, que podem ser selecionados conforme a necessidade do usuário. A curva também pode ser ajustada à aplicação.

NOTA
Para cargas de torque constante, como a de correia transportadora que opera linearmente, é recomendável selecionar a curva V/F linear. Para cargas de torque decrescente, com as de ventiladores e bombas dágua, recomenda-se selecionar a curva de V/F de 1.3, 1.7 ou 2a de potência, já que o torque atual é o quadrado ou o cubo da velocidade de rotação.



Os inversores **MC500** possuem curva V/F de vários pontos, cuja saída pode ser mudada pelo ajuste de tensão e de frequência de três pontos intermediários. A curva inteira tem 5 pontos. O ponto inicial é (0Hz, 0V), e o ponto final é (a frequência básica e a tensão nominal do motor). Durante o processo de ajuste: 0≤f1≤f2≤f3≤ frequência básica do motor; 0≤V1≤V2≤V3≤ tensão nominal do motor.

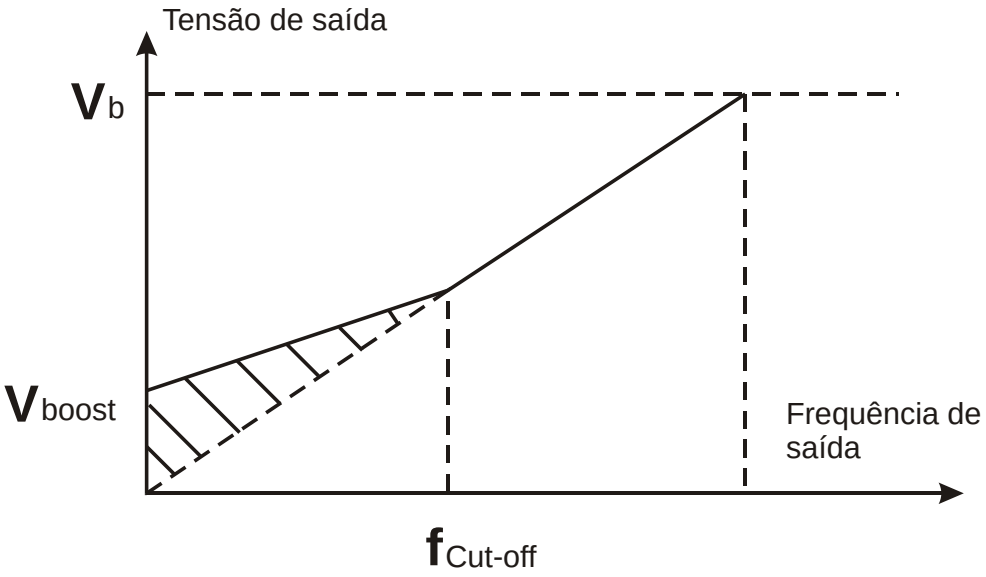


Os inversores **MC500** possuem códigos especiais de função para o modo de controle V/F que melhoram o seu desempenho por meio de ajuste:

1) Impulso de torque

A função de impulso de torque compensa a baixa velocidade de torque durante o controle V/F. O inversor ajusta o impulso de torque conforme a carga atual.

NOTA
O impulso de torque só é ativado quando a frequência estiver abaixo do limite de impulso. Se o impulso de torque for muito forte, podem ocorrer ou oscilação por baixa frequência ou falha por excesso de corrente.



2) Operação com economia de energia
No funcionamento real, o inversor busca automaticamente um ponto mais eficiente para economizar energia.

NOTA
Esta função normalmente é usada em casos em que a carga for leve ou inexistente. Se a carga oscilar frequentemente, a função não dever ser utilizada.

3) Ganho de compensação por deslizamento de V/F
O controle de V/F é ativado no modo de circuito aberto. Se a carga do motor oscilar repentinamente, a velocidade de rotação pode flutuar. Quando houver necessidade de alta precisão, o ganho de compensação de deslizamento (ajuste interno de saída) pode ser ativado para compensar a mudança de velocidade causada pela flutuação de carga.

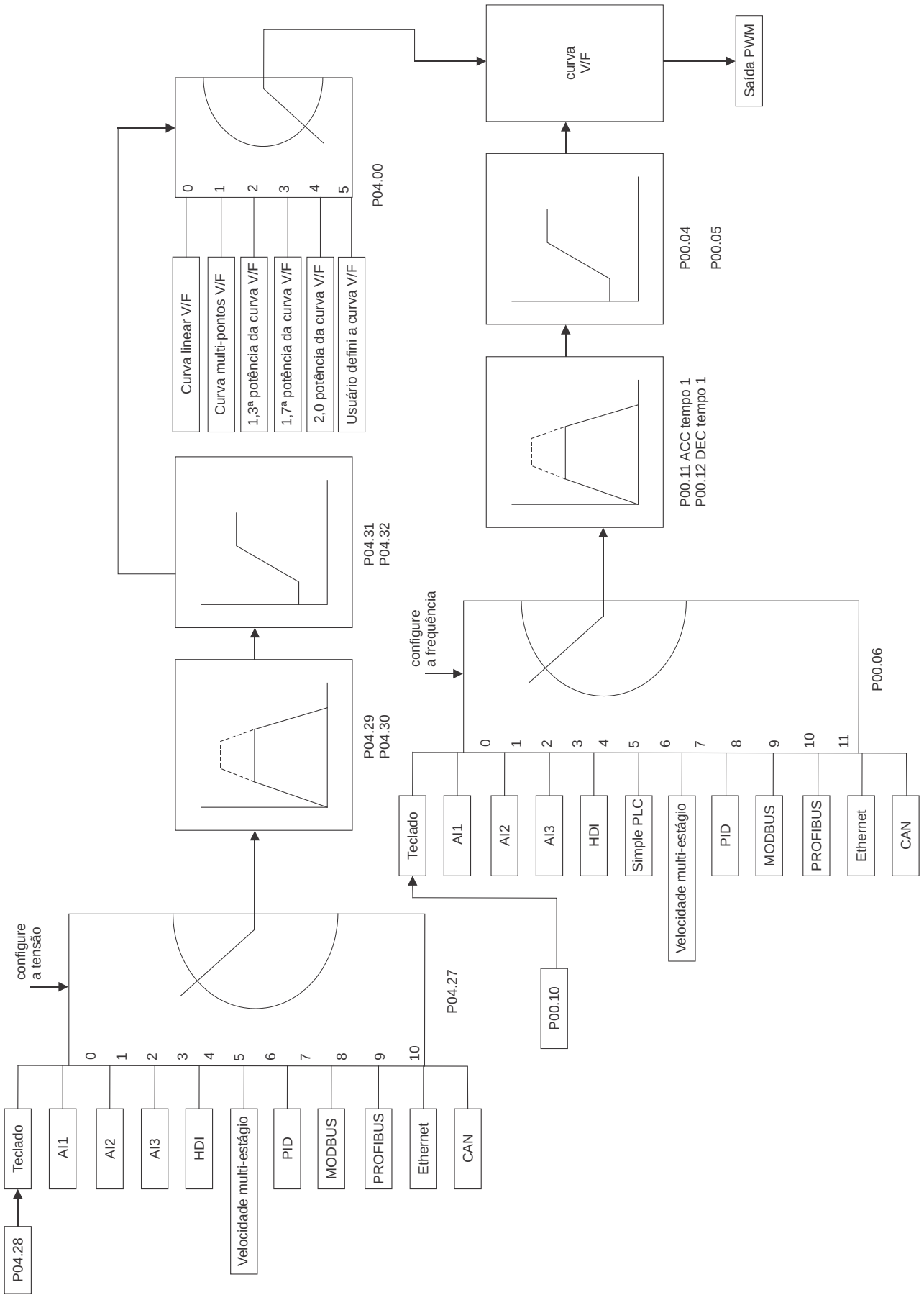
Para ajustar o ganho de compensação de deslizamento: 0~200%, do qual 100% correspondem à frequência estimada de falha.

NOTA
Freqüência nominal de deslizamento = (velocidade nominal de rotação assíncrona da velocidade estimada de rotação do motor) * quantidade de pares de pólos/60.

4) Controle de oscilação
A oscilação do motor ocorre frequentemente quando o modo de controle de V/F é aplicado em casos de necessidade de alta potência. A fim de resolver o problema, os inversores **MC500** possuem dois códigos de função que controlam os fatores da oscilação. O código de função correspondente é ajustado conforme a frequência da oscilação.

NOTA
Quanto maior o valor ajustado, mais eficiente será o controle. Se o valor ajustado for muito grande, pode ocorrer sobrecorrente no motor.

5) Função de curva V/F definida pelo usuário (separação de V/F)


P04.28
Teclado
AI1
AI2
AI3
HDI
Velocidade multi-estágio
PID
MODBUS
PROFIBUS
Ethernet
CAN
configure a tensão
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P04.27
P04.29 P04.30
P04.31 P04.32
P04.00
0 1 2 3 4 5
Curva linear V/F
Curva multi-pontos V/F
1,3ª potência da curva V/F
1,7ª potência da curva V/F
2,0 potência da curva V/F
Usuário defini a curva V/F
P00.10
configure a frequência
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Teclado
AI1
AI2
AI3
HDI
Simple PLC
Velocidade multi-estágio
PID
MODBUS
PROFIBUS
Ethernet
CAN
P00.06
P00.11 ACC tempo 1
P00.12 DEC tempo 1
P00.04
P00.05
curva V/F
Saída PWM

Quando se seleciona a função de curva V/F, o canal dado de tensão/frequência e o tempo correspondente ACC/DEC podem ser ajustados, ou os dois podem ser combinados para formar uma curva em tempo real.

NOTA
A separação da curva V/F é aplicável em muitos casos com vários tipos de fonte de alimentação do inversor. Mas os parâmetros devem ser ajustados com cuidado, pois os parâmetros mal ajustados podem danificar o inversor.

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.00	Modo de controle de velocidade	0: modo de controle (aplicável a AM, SM) 1: modo de controle (aplicável a AM) 2: modo de controle escalar V/F (aplicável a AM, SM)		◎
P0.03	Máxima Frequência de Saída	P00.04~400.00Hz	50.00Hz	◎
P0.04	Limite superior da frequência de funcionamento	~P00.03 (Frequência máx. de saída)	50.00Hz	◎
P0.05	Limite inferior da frequência de funcionamento	0.00Hz~P00.04 (Limite inferior da frequência limite de funcionamento)	0.00Hz	◎
P00.11	Tempo ACC 1	P00.11 e P00.12:0.0~3600.0s	Depende do tipo do motor	○
P00.12	Tempo DEC 1			○
P02.00	Motor tipo 1	0: Motor assíncrono 1: Motor síncrono	0	◎
P02.02	Frequência nominal do motor assíncrono 1	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência)	50.00Hz	◎
P02.04	Tensão nominal do motor assíncrono 1	0~1200V	Depende do modelo do motor	◎
P04.00	Ajuste da curva V/F do motor 1	0 : Curva Linear V/F 1: Curva definida pelo usuário 2: Curva de redução de torque(ordem 1.3) 3: Curva de redução de torque (ordem 1.7) 4: Curva de redução de Torque (ordem 2.0) do motor 5: Curvas V/F Customizadas (separação V/F)	0	◎
P04.01	Incremento de	0.0%:(automático)	0.0%	○

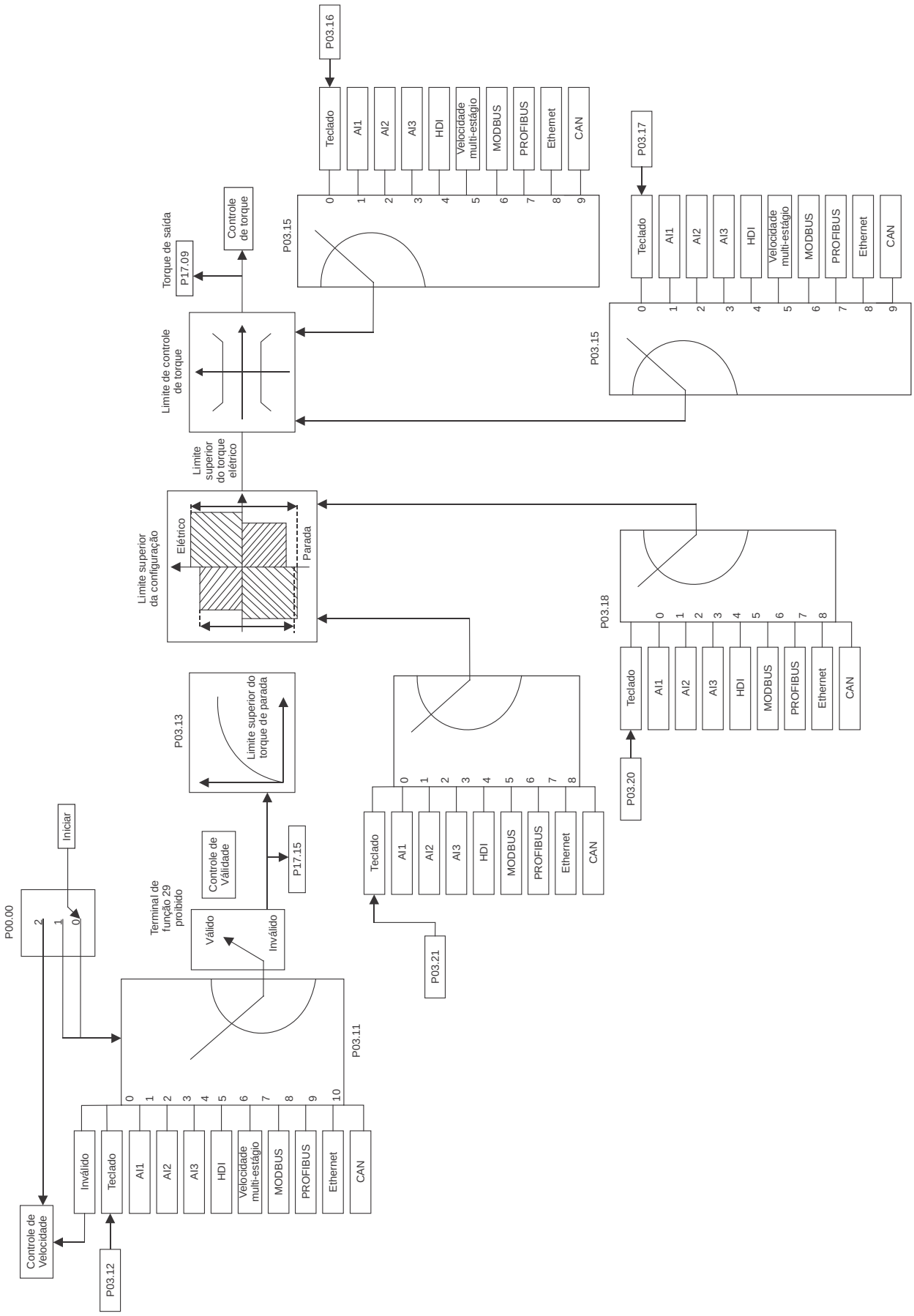
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	torque do motor 1	0.1%~10.0%		
P04.02	Corte do Incremento de torque do motor 1	0.0%~50.0%	20.0%	○
P04.03	Frequência 1 da curva V/F do motor 1	0.00Hz~P04.05	0.00Hz	○
P04.04	Tensão 1 da curva V/F do motor 1	0.%~110.0%	00.0%	○
P04.05	Frequência 2 da curva V/F do motor 1	P04.03~ P04.07	00.00Hz	○
P04.06	Tensão 2 da curva V/F do motor 1	0.0%~110.0%	00.0%	○
P04.07	Frequência 3 da curva V/F do motor 1	P04.05~ P02.02 ou P04.05~P02.16	00.00Hz	○
P04.08	Tensão 3 da curva V/F do motor 1	P04.08:0.0%~110.0%	00.0%	○
P04.09	Limite de compensação de deslizamento do motor 1	0.0~200.0%	0.0%	○
P04.10	Limite de baixa frequência de restrição de oscilação	0~100	10	○
P04.11	Limite de alta frequência de restrição de oscilação do motor 1			
P04.12	Limite de restrição de oscilação do motor 1	0.00Hz~P00.03 (freq. máxima)	30.00 Hz	○
P04.13	Ajuste da curva V/F do motor 2	0 : Curva Linear V/F 1: Curva definida pelo usuário 2: Curva de redução de torque(ordem 1.3) 3: Curva de redução de torque (ordem 1.7) 4: Curva de redução de Torque	0	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		(ordem 2.0) do motor 5: Curvas V/F Customizadas (separação V/F)		
P04.14	Incremento de torque do motor 2	0.0%:(automático) 0.1%~10.0%	0.0%	○
P04.15	Corte do Incremento de torque do motor 2	0.0%~50.0%	20.0%	○
P04.16	Frequência 1 da curva V/F do motor 2	0.00Hz~P04.05	0.00Hz	○
P04.17	Tensão 1 da curva V/F do motor 2	0.%~110.0%	00.0%	○
P04.18	Frequência 2 da curva V/F do motor 2	P04.03~ P04.07	0.00Hz	○
P04.19	Tensão 2 da curva V/F do motor 2	0.0%~110.0%	00.0%	○
P04.20	Frequência 3 da curva V/F do motor 2	P04.05~ P02.02 ou P04.18~P02.16	0.00Hz	○
P04.21	Tensão 3 da curva V/F do motor 2	0.0%~110.0	00.0%	○
P04.22	Limite de compensação de deslizamento	0.0~200.0%	0.0%	○
P04.23	Limite de baixa frequência de restrição de oscilação	0~100	10	○
P04.24	Limite de alta frequência de restrição de oscilação			
P04.25	Limite de restrição de oscilação	0.00Hz~P00.16 (freq. máxima)	30.0 Hz	○
P04.26	Seleção da operação para economia de energia	0: Fora de operação 1: Operação de economia de energia automática	0	◎
P04.27	Seleção do canal para ajuste de	0: Ajuste de tensão pelo teclado: a tensão de saída é determinada por		

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	tensão	P04.28 1: Ajuste de tensão através de AI1; 2: Ajuste de tensão através de AI2; 3: Ajuste de tensão através de AI3; 4: Ajuste de tensão através de HDI1; 5: Ajuste de tensão através de velocidade multi-estágios; 6: Ajuste de tensão através de PID; 7: Ajuste de tensão através de comunicação MODBUS; 8: Ajuste de tensão através de comunicação PROFIBUS; 9: Ajuste de tensão através de Ethernet (Reversa); 10: Ajuste de tensão através de comunicação CAN (Reversa);		
P04.28	Ajuste de tensão pelo teclado	0.0%~100.0%	100.0%	○
P04.29	Tempo de elevação de tensão	0.0~3600.0s	5.0s	○
P04.30	Tempo de decréscimo de tensão			
P04.31	Tensão máxima de saída	P04.32~100.0% (da tensão nominal do motor)	100.0%	◎
P04.32	Tensão mínima de saída	0.0%~ P04.31 (da tensão nominal do motor)	0.0%	◎

Controle de torque

Os inversores **MC500** suportam dois tipos de controle: controle de torque e controle de velocidade de rotação. A essência da velocidade de rotação é que o controle busca uma velocidade estável e garante que a velocidade ajustada (setpoint) é a mesma da velocidade de funcionamento. A Carga Máxima deve estar na faixa do limite de torque. A essência do controle de torque é que ele busca um torque estável e garante que o torque ajustado (setpoint) é o mesmo da saída de torque atual. Ao mesmo tempo, a frequência de saída está situada entre o limite superior e o limite inferior.


P03.16
Teclado
AI1
AI2
AI3
HDI
Velocidade multi-estágio
MODBUS
PROFIBUS
Ethernet
CAN
P03.15
Controle de torque
Torque de saída
P17.09
Limite de controle de torque
P03.17
Limite superior do torque elétrico
Limite superior da configuração
Elétrico
Parada
P03.18
P03.20
P03.13
Limite superior do torque de parada
Controle de Válidade
P17.15
Terminal de função 29 proibido
Válido
Inválido
P03.21
P00.00
Iniciar
P03.11
Inválido
Controle de Velocidade
P03.12

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.00	Modo de controle de velocidade	0: modo de controle (aplicável a AM, SM) 1: modo de controle (aplicável a AM) 2: modo de controle escalar V/F (aplicável a AM, SM)		◎
P03.11	Método de ajuste de torque	0: Controle de torque inválido 1: Ajuste de torque pelo teclado (P03.12) 2: Ajuste de torque pela entrada analógica AI1 3: Ajuste de torque pela entrada analógica AI2 4: Ajuste de torque pela entrada analógica AI3 5: Ajuste de torque por frequência de pulso pela entrada HDI 6: Ajuste de torque multi-estágios 7: Ajuste de torque pela comunicação MODBUS 8: Ajuste de torque pela comunicação PROFIBUS 9: Ajuste de torque pela comunicação Ethernet 10: Ajuste de torque pela comunicação CAN		○
P03.12	Ajuste de torque do teclado	-300.0%~300.0% (corrente nominal do motor)	50.0%	○
P03.13	Tempo do filtro de torque (tempo de atualização do valor do torque)	0.000~10.000s	0.100s	○
P03.14	Seleção da fonte de ajuste do limite de frequência superior no sentido direto de rotação do torque	0: Ajuste do limite superior de frequência pelo teclado 1: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI1 2: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI2 3: Ajuste do limite superior de frequência pela entrada analógica AI3 4: Ajuste do limite superior de frequência por frequência de pulso HDI 5: Ajuste do limite superior de frequência multi-estágios	0	○
P03.15	Seleção da fonte de ajuste do limite de frequência superior no sentido reverso de rotação do torque			

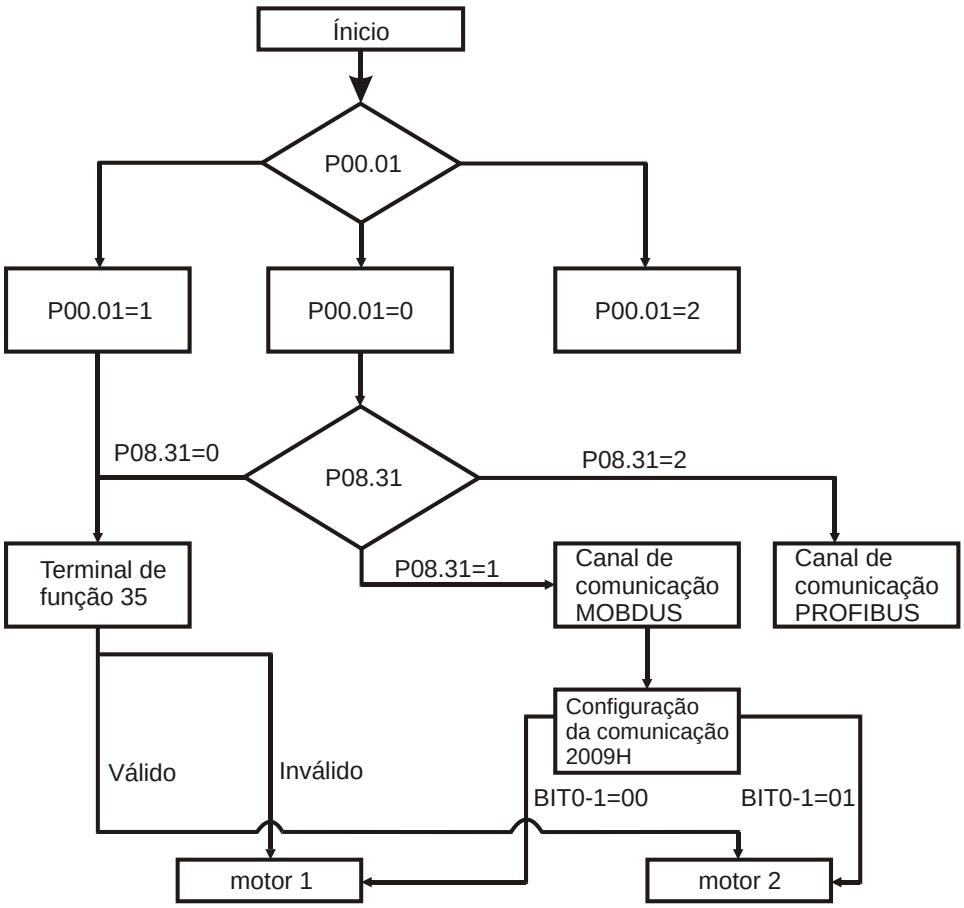
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		6. Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação MODBUS 7: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação PROFIBUS 8: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação ethernet 9: Ajuste do limite superior de frequência pela comunicação CAN		
P03.16	Valor definido pelo teclado do limite de frequência superior no sentido horário do controle de torque	0.00Hz~P00.03 (frequência máxima de saída)	50.0Hz	○
P03.17	Valor definido pelo teclado do limite de frequência superior no sentido anti-horário do controle de torque			
P03.18	Seleção da fonte de ajuste do limite superior de torque de operação	0: Ajuste do limite superior de torque pelo teclado (P03.20 ajusta P03.18 e P03.21 ajusta P03.19) 1: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI1 2: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI2 3: Ajuste do limite superior de torque pela entrada analógica AI3 4: Ajuste do limite superior de torque por torque de pulso HDI 5: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação MODBUS 6: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação PROFIBUS 7: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação ethernet 8: Ajuste do limite superior de torque pela comunicação CAN	0	○
P03.19	Seleção de fonte de ajuste do limite superior do torque de frenagem			
P03.20	Ajuste do limite	0.0~300.0% (corrente nominal do	180.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	superior do torque de aceleração pelo teclado	motor)		
P03.21	Ajuste do limite superior do torque de frenagem pelo teclado			
P17.09	Torque de saída	-250.0~250.0% -300.0%~300.0% (corrente estimada do motor)	0%	•
P17.15	Torque do motor	-300.0%~300.0% (corrente estimada do motor)	0.0%	•

Parâmetros do motor

	✧ Acidentes pessoais podem ocorrer se o motor for acionado repentinamente durante a auto-sintonia. Confirme a segurança do ambiente próximo ao motor e da carga antes da auto-sintonia. ✧ A energia ainda é ativa mesmo se o motor parar durante a auto-sintonia estática. Não toque no motor até que a auto-sintonia termine, sob pena de choque elétrico.
	✧ Não execute a auto-sintonia de rotação se o motor estiver funcionando ou conectado com a carga.. Caso contrário, pode haver erro de operação ou dano ao inversor ou aos dispositivos mecânicos. Quando executar a auto-sintonia do motor que esteja conectado à carga, o parâmetro do motor não será contado corretamente e pode haver erro de operação. Aconselha-se a separar o motor da carga durante a auto-sintonia em caso de necessidade.

O **MC500** pode controlar motores síncronos e assíncronos. Ao mesmo tempo, eles suportam dois conjuntos de parâmetros do motor que podem intercambiar entre os dois motores através de terminais de entradas multi-funções ou da comunicação.



A performance do controle do inversor se baseia na precisão do modelo do motor estabelecido. O usuário deve rodar a auto-sintonia do motor antes da primeira operação (tome o motor 1 como exemplo).

NOTA
1. Ajuste os parâmetros do motor conforme os dados da placa de identificação. 2. Durante a auto-sintonia do motor, desconecte o motor da carga se a auto-sintonia de rotação for ativada para por o motor em estado estátivo e vazio, senão o resultado da auto-sintonia será incorreto. Os motores assíncronos podem realizar a auto-sintonia dos parâmetros de **P02.06~P02.10**, ao passo que os motores síncronos podem realizar a dos parâmetros de **P02.20~P02.23**. 3. Durante a auto-sintonia do motor, não desconecte o motor da carga se escolher a auto-sintonia estática. Como somente alguns parâmetros do motor estão envolvidos, o desempenho do controle não será tão bom como o de auto-sintonia dinamica. Os motores assíncronos podem realizar a sintonia dos parâmetros de **P02.06~P02.10**, e os síncronos realizar os parâmetros de **P02.20~P02.22**. Os de **P02.23 (**Constante da força contra eletromotriz do motor síncrono 1) podem ser contados para a sintonia. 4. A auto-sintonia do motor envolve apenas a corrente do motor. Para realizar a auto-sintonia no outro motor use o P08.31 para fazer a mudança.

Lista de parâmetros relativos:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.01	Canal de execução	0: Canal de comando de funcionamento pelo teclado 1: Canal de comando de funcionamento pelos terminais 2: Canal de comando através da comunicação	0	○
P00.15	Auto-sintonia dos parâmetros do motor	0: Fora de operação 1: Auto-sintonia em rotação 2. Auto-sintonia estática	0	◎
P02.00	Motor tipo 1	0: Motor assíncrono 1: Motor síncrono	0	◎
P02.01	Potência nominal do motor assíncrono 1	0.1~3000.0kW	Depende do modelo do inversor	◎
P02.02	Frequência nominal do motor assíncrono 1	0.01Hz~P00.03 (a máx. frequência)	50.00Hz	◎
P02.03	Velocidade nominal de rotação	1~36000rpm	Depende do modelo do inversor	◎
P02.04	Tensão nominal do motor assíncrono 1	0~1200V		◎
P02.05	Corrente nominal do motor assíncrono 1	0.8~6000.0A		◎
P02.06	Resistência do estator do motor assíncrono 1	0.001~65.535Ω		○
P02.07	Resistência do rotor do motor assíncrono 1	0.001~65.535Ω		○
P02.08	Indutância de fuga do motor assíncrono 1	0.1~6553.5mH		○
P02.09	Indutância mútua do motor assíncrono 1	0.1~6553.5mH		○
P02.10	Corrente sem carga do motor assíncrono 1	0.1~6553.5A		○
P02.15	Potência nominal do motor síncrono 1	0.1~3000.0kW		◎
P02.16	Frequência nominal do motor síncrono 1	0.01Hz~P00.03 (the Max. frequency)	50.0Hz	◎
P02.17	Pares de pólos do motor síncrono 1	1~50	2	◎
P02.18	Tensão nominal do motor síncrono 1	0~1200V	Depende do modelo do inversor	◎
P02.19	Corrente ideal do motor síncrono 1	0.8~6000.0A		◎

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P02.20	Resistência do estator do motor síncrono 1	0.001~65.535Ω		○
P02.21	Indutância do eixo direito do motor síncrono 1	0.1~6553.5mH		○
P02.22	Indutância do eixo de quadratura (ou eixo interpolar) do motor síncrono 1	0.1~6553.5mH		○
P02.23	Constante da força contra eletromotriz do motor síncrono 1	0~10000	300	○
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S)	35: Troca o motor 1 pelo motor 2	1	◎
P08.31	Canal de mudança entre motor 1 e motor 2	0: Mudança através dos terminais: o terminal digital deve ser ajustado com o código 35. 1: Mudança via comunicação MODBUS 2: Mudança via comunicação PROFIBUS	0	◎
P12.00	Tipo de motor 2	0: Motor assíncrono 1: Motor síncrono	0	◎
P12.01	Potência nominal do motor assíncrono 2	0.1~3000.0kW	Depende do modelo do inversor	◎
P12.02	Frequência nominal do motor assíncrono 2	0.01Hz~P00.03 (frequência maxima)	50.0Hz	◎
P12.03	Velocidade nominal de rotação 2	1~36000rpm	Depende do modelo do inversor	◎
P12.04	Tensão nominal do motor assíncrono 2	0~1200V		◎
P12.05	Corrente nominal do motor assíncrono 2	0.8~6000.0A		◎
P12.06	Resistência do estator do motor assíncrono 2	0.001~65.535Ω		○
P12.07	Resistência do rotor do motor assíncrono 2	0.001~65.535Ω		○
P12.08	Indutância de fuga do motor assíncrono 2	0.1~655.35mH		○
P12.09	Indutância mútua do motor assíncrono 2	0.1~655.35mH		○
P12.10	Corrente sem carga do	0.1~6553.5A		○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	motor assíncrono 2			
P12.15	Potência nominal do motor síncrono 2	0.1~3000.0kW		◎
P12.16	Frequência nominal do motor síncrono 2	0.01Hz~P00.03 (Frequência máxima)	50.00Hz	◎
P12.17	Pares de pólos do motor síncrono 2	1~50	2	◎
P12.18	Tensão nominal do motor síncrono 2	0~1200V	Depende do modelo do inversor	◎
P12.19	Corrente ideal do motor síncrono 2	0.8~6000.0A		◎
P12.20	Resistência do estator do motor síncrono 2	0.001~65.535Ω		○
P12.21	Indutância do eixo direito do motor síncrono 2	0.1~6553.5mH		○
P12.22	Indutância do eixo de quadratura (ou eixo interpolar) do motor síncrono 2	0.1~6553.5mH		○
P12.23	Constante da força contra eletromotriz do motor síncrono 1	0~10000	300	○

Controle de partida e parada

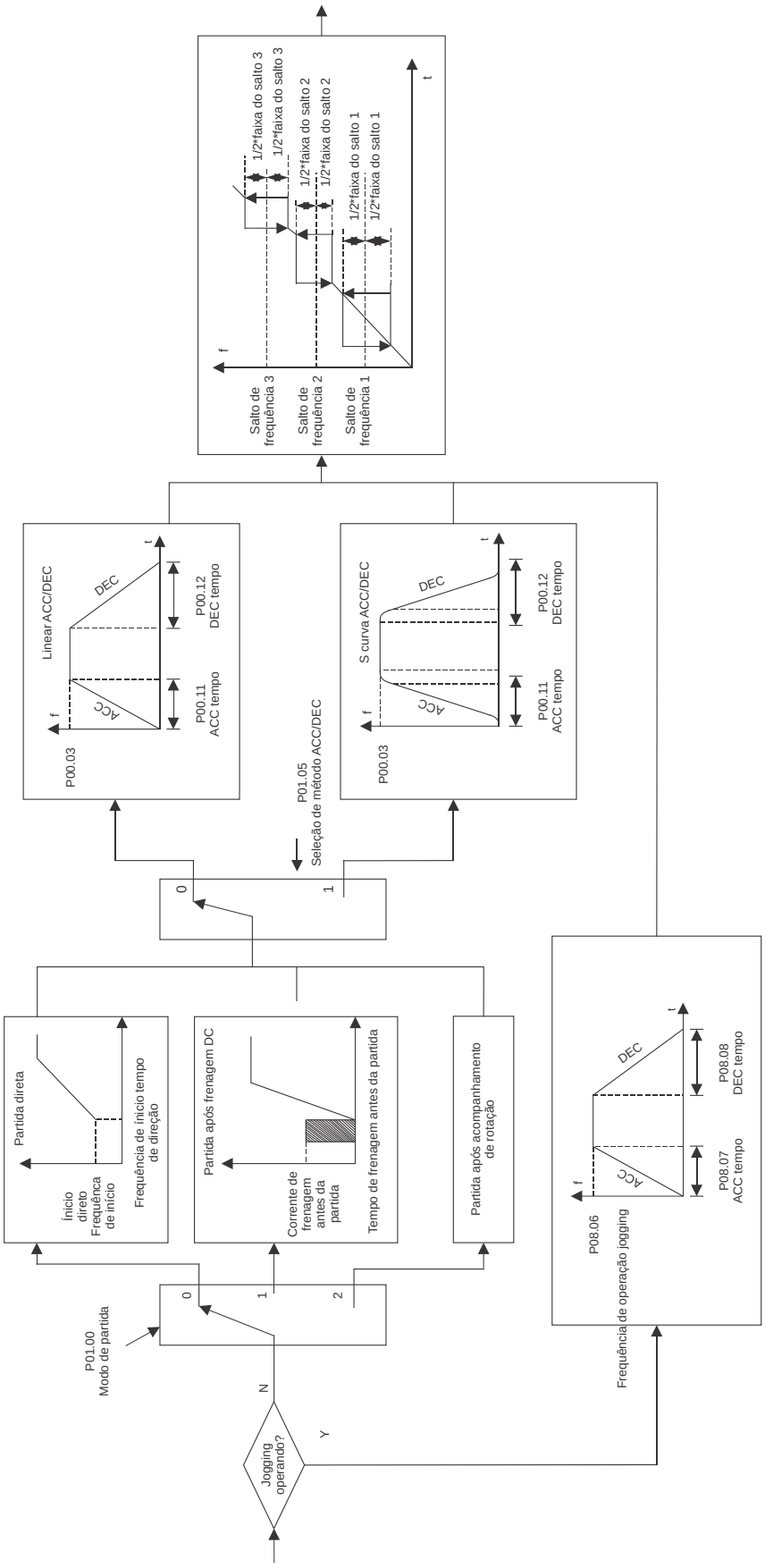
O controle de partida e parada do inversor compreende três etapas: partida após o comando de operação durante energização normal, partida após a função de reinício ser ativada durante a energização normal, e partida após o rearme de falha automático. Abaixo estão as instruções detalhadas das três partidas.

O inversor tem três métodos de partida: diretamente a partir da frequência de partida, partida após a frenagem em CC e partida após acompanhamento da velocidade de rotação. Elas podem ser selecionadas para atender às diferentes necessidades de operação.

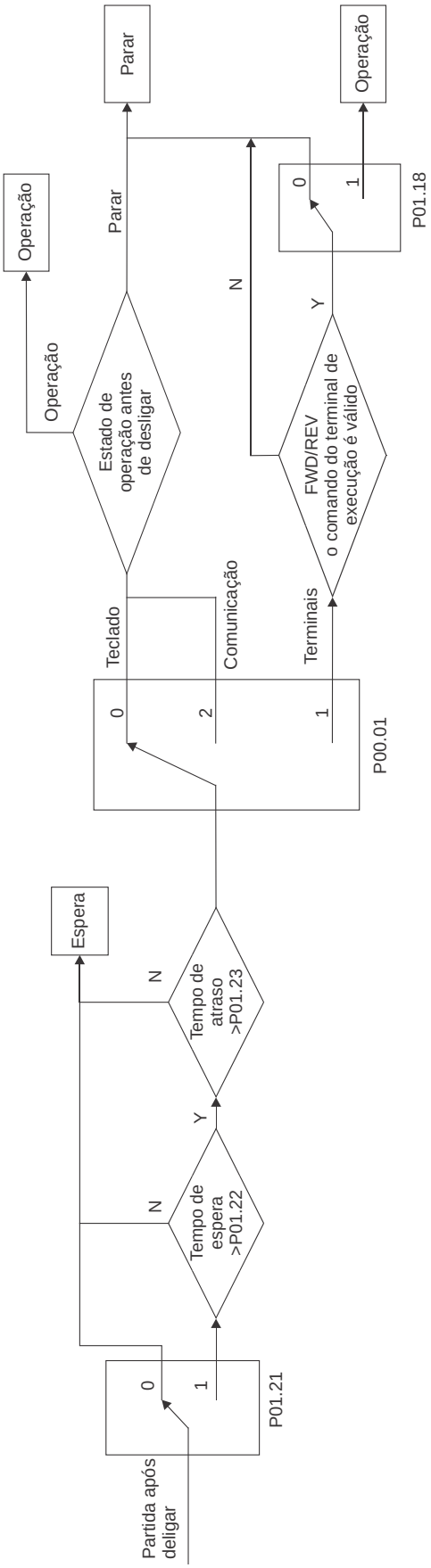
No caso de carga com grande inércia, especialmente quando possa ocorrer rotação no sentido anti-horário, recomenda-se a partida após a frenagem em CC e em seguida a partida após acompanhamento da velocidade de rotação.

NOTA
Recomenda-se usar a partida direta para ativar o motor síncrono.

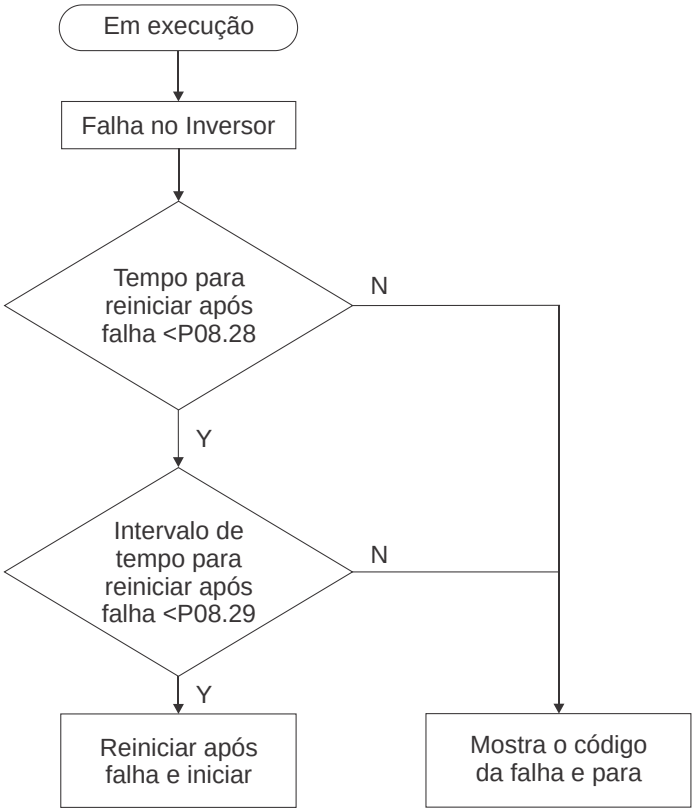
1. Diagrama lógico da partida após o comando de operação durante a energização normal;



2. Diagrama lógico da partida após a função de reinício ser ativada durante a energização normal;



3. Diagrama lógico da partida após o rearme de falha automático.



Lista de parâmetros relacionados:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.01	Canal de execução	0: Canal de comando de funcionamento pelo teclado 1: Canal de comando de funcionamento pelos terminais 2: Canal de comando através da comunicação	0	○
P00.11	Tempo ACC 1	0.0~3600.0s	Depende do tipo do motor	○
P00.12	Tempo DEC 1			○
P01.00	Tipo de partida	0: Partida direta 1: Partida após parada de CC 2: Partida após buscar direção reversa	0	◎
P01.01	Frequência de partida	0.00~50.00Hz	0.50Hz	◎
P01.02	Tempo de duração da frequência de partida	0.0~50.0s	0.0s	◎
P01.03	Corrente de frenagem antes da partida	0.0~150-0%	0.0%	◎

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P01.04	Tempo de parada antes da partida	0.0~50-0%	0.0s	◎
P01.05	Curva de aceleração / freagem	0: Tipo linear 1: Curva tipo S	0	◎
P01.06	Proporção do segmento inicial da curva S	0.0~50.0%	30.0%	◎
P01.07	Proporção do segmento final da curva S			
P01.08	Tipo de parada	0: Desacelere para parar 1: Parada suave	0	○
P01.09	Frequência de início para frenagem CC	0.00~P00.03	0.0s	○
P01.10	Tempo de espera para início da frenagem CC	0.0~50.0s	0.0%	○
P01.11	Corrente de frenagem CC	0.0~150.0%	0.0s	○
P01.12	Tempo de frenagem CC durante a parada	0.0~50.0s	0.0s	○
P01.13	Tempo de espera da inversão da rotação	0.0~3600.0s	0.0s	○
P01.14	Frequência de inversão de rotação	0: Chavear após a frequência 0 1: Chavear após a frequência de partida	0	◎
P01.15	Frequência de parada	0.00~100.00Hz	0.10 Hz	◎
P01.16	Verificação de velocidade de parada	0: Ajuste de velocidade (único método de localização no modo V/F) 1: Valor de verificação de velocidade	0	◎
P01.17	Tempo de espera da velocidade de parada	0.00~10.00 s	0.05s	◎
P01.18	Tipo de proteção da energização do inversor	0: O comando partir é ignorado durante a energização do sistema. 1: O comando partir é interpretado normalmente durante a energização do sistema.	0	○
P01.19	A velocidade de funcionamento é menor do que o limite inferior (válida se o limite inferior for acima de 0)	0: Funciona na frequência do limite inferior 1: Parada 2: Hibernação	0	◎

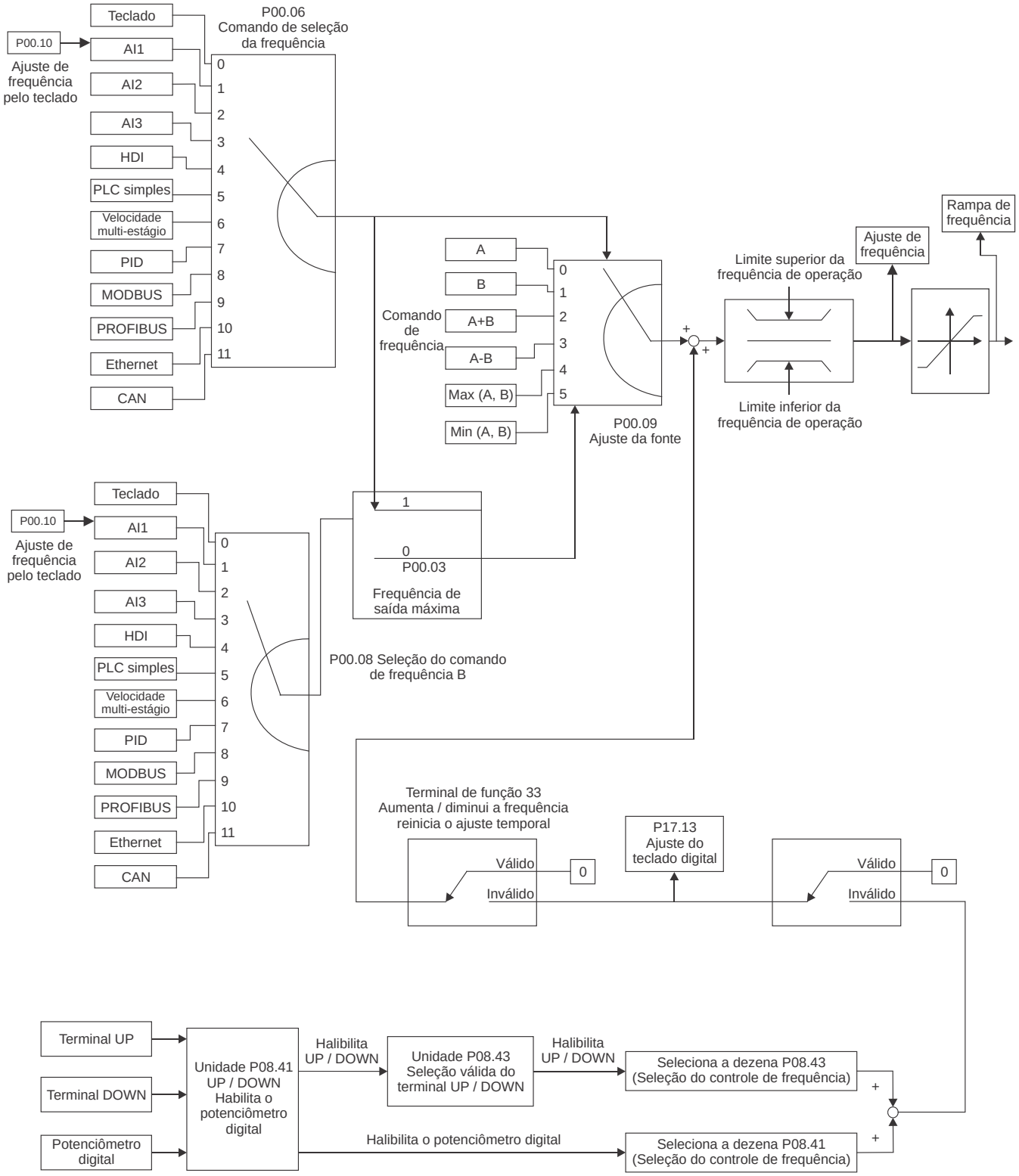
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P01.20	Tempo de atraso de retorno à hibernação	0.0~3600.0s (válido quando P01.19=2)	0.0s	○
P01.21	Reinício após desligar a energia	0: Desabilita 1: Habilita	0	○
P01.22	Tempo de espera de reinício após desligar a energia	0.0~3600.0s (válido quando P01.21=1)	1.0s	○
P01.23	Tempo de atraso da partida	0.0~60.0s	0.0s	○
P01.24	Reservado			●
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S1)	0: Sem função 1: Operação no sentido horário 2: Operação no sentido anti-horário 4: Jog no sentido horário 5: Jog no sentido anti-horário 6: Parada suave 7: Rearme de falha 8: Pausa na operação 21: Opção de tempo ACC/DEC 1 Seleção de tempo ACC/DEC 1 22: Opção de tempo ACC/DEC 2 Seleção de tempo ACC/DEC 2 30: Gatilho do contador	1	◎
P08.00	Tempo ACC 2	0.0~3600.0s	Depende do modelo do inversor	○
P08.01	Tempo DEC 2			○
P08.02	Tempo ACC 3			○
P08.03	Tempo DEC 3			○
P08.04	Tempo ACC 4			○
P08.05	Tempo DEC 4			○
P08.28	Reajuste de falha de tempo	0~10	0	○
P08.29	Tempo de intervalo de reajuste de falha automático	0.1~100.0s	1.0s	○

Ajuste de freqüência

Os inversores **MC500** podem ajustar a freqüência de várias maneiras. Os canais dados se dividem em canal dado principal e canal dado auxiliar.

Existem dois canais dados principais: um canal de freqüência dado A (?) e um canal de freqüência dado B. Estes dois canais podem executar cálculos mútuos de matemática simples entre si, e ambos podem ser trocados dinamicamente através dos terminais multi-funções.

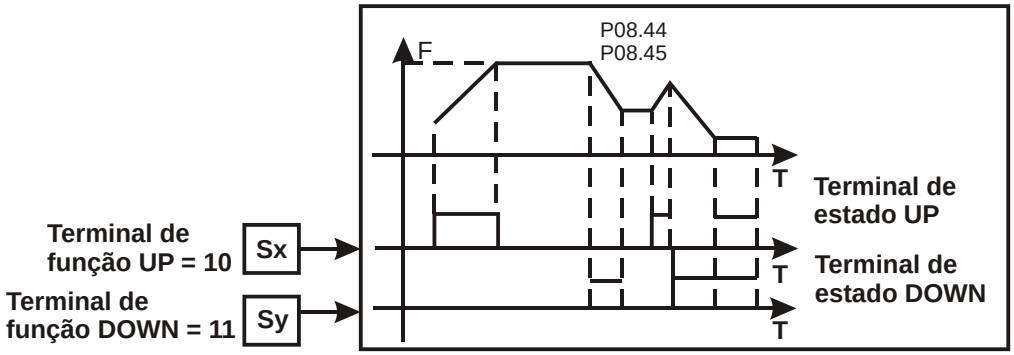
Existem três canais auxiliares: canal de entrada UP/DOWN do teclado, terminal de entradas digitais UP/DOWN e canal de entrada do potenciômetro digital. Os três modos têm o mesmo efeito de entrada UP/DOWN inversor. O método e o efeito do método podem ser habilitados pelo ajuste dos códigos de função. O método atual do inversor é formado pelo canal dado principal e o canal dado auxiliar.



Os inversores **MC500** suportam a troca entre os diferentes canais dados, cujas regras se vêem abaixo:

Comando atual do canal de operação P00.09	Terminal multi-função 13 Mudança do cana A para o canal B	Terminal multi-função 14 Mudança da combinação configurada para o canal A	Terminal multi-função 15 Mudança da combinação configurada para o canal B
A	B	/	/
B	/	/	/
A+B	/	A	B
A-B	/	A	B
Max (A,B)	/	A	B
MIN (A,B)	/	A	B

NOTA
O sinal "/" indica que o terminal multi-funções está inválido no canal dado atual.
Quando os terminais multi-funções UP (10) e DOWN (11) forem selecionados para ajustar a freqüência interna auxiliar, P08.45 e P08.46 podem ser ajustados para aumentar ou diminuir rapidamente a frequência ajustada.



Lista de parâmetros relativos:

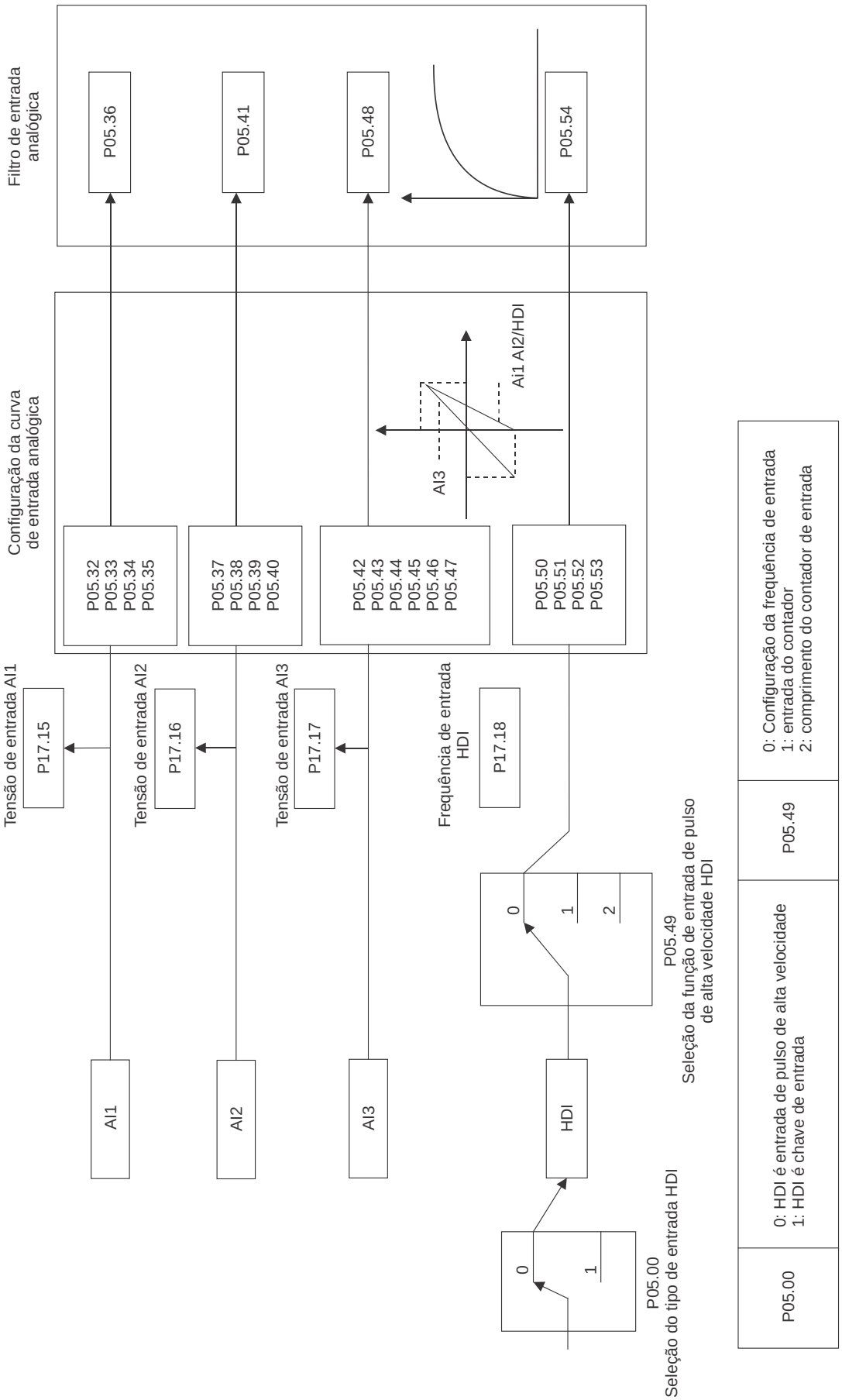
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.03	Máxima Frequência de Saída	P00.04~400.00Hz	50.00Hz	◎
P0.04	Limite superior da frequência de funcionamento	~P00.03 (Frequência máx. de saída)	50.00Hz	◎
P0.05	Limite inferior da frequência de funcionamento	0.00Hz~P00.04 (Limite inferior da frequência limite de funcionamento)	0.00Hz	◎
P0.06	Seleção dos comandos de frequência A	0: Ajuste da frequência pelo teclado 1: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI1 analógico AI1 2: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI 2 3: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI 3 4: Ajuste de frequência através da entrada de alta velocidade HDI 5: Ajuste de frequência através do programa de PLC simples	0	○
P0.07	Seleção dos comandos de frequência B		1	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		6: Ajuste de frequência através da função de multi-estágios 7. Ajuste de frequência através do controle PID 8: Ajuste de frequencia através da comunicação MODBUS 9: Ajuste de frequencia através da comunicação PROFIBUS 10: Ajuste de frequencia através da comunicação Ethernet (reservada) 11. Ajuste de c frequencia através da omunicação CAN (reservada)		
P00.08	Seleção dos comandos da referência de frequência B	0: Frequência máxima de saída 1: Comando de frequência A	0	○
P00.09	Seleção do Comando de Frequência	0: A 1: B 2: A+B 3: A-B 4: Max(A, B) 5: Min(A, B)	0	○
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S)	10: Ajuste de frequência de aumento (UP) Comando para cima 11: Ajuste de frequência de decréscimo (DOWN) Comando para baixo 12: Cancela o ajuste de mudança de frequência Apaga UP/DOWN 13: Troca entre ajuste A e ajuste B 14: Troca entre ajuste de combinação e ajuste A Chaveia entre A e A+B 15: Troca entre ajuste de combinação e ajuste B Chaveia entre B e A+B	1	◎
P08.42	Ajuste de controle de dados do teclado	Unidades: seleção de habilitação de frequência 0: As duas chaves de ∧/v e os ajustes do potenciômetro digital estão ativados 2: Só os ajustes de ∧/v estão ativados 3: Nenhuma das chaves de ∧/v ou os ajustes do potenciômetro digital estão ativados Dezenas: seleção de controle de frequência 0: Só ativadas quando P00.06=0 ou	0x0000	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		P00.07=0 1: Ativadas para todos os tipos de ajuste de frequência 2: Desativadas para a velocidade multi-estágios quando esta for a velocidade prioritária Centenas: ação de seleção durante a parada 0: Ajuste é válido 1: Ativadas durante a operação, desativadas após a parada 2: Ativadas durante a operação, desativadas após receber o comando de parada Milhares: chaves de ∧/v e função integral de potenciômetro digital 0: A função integral é válida 1: A função integral é inválida		
P08.43	Relação integral do potenciometro de dados do teclado	0.01~10.00s	0.10s	○
P08.44	Ajuste de controle dos terminais de UP/DOWN	0x00~0x221	0x000	○
P08.45	Razão integral de aumento de frequência dos terminais UP	0.01~50.00Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.46	Taxa de alteração da tecla DOWN do teclado	0.01~50.00 Hz/s	0.50 Hz/s	○
P17.00	Frequência ajustada	0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.02	Frequência de rampa	0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.14	Ajuste digital	0.00Hz~P00.03	0.00V	●

Entrada analógica

Os inversores **MC500** têm 3 entradas analógicas e 1 uma entrada de pulso de alta velocidade (dos quais, AI1 e AI2 são 0~10V/0~20mA, Al selecionável como entrada de tensão ou entrada de corrente por J1, A2 a entrada de tensão ou entrada de corrente por J2 e AI3 para -10~10V) como configuração padrão. As entradas podem ser filtradas e os valores máximo e mínimo podem ser ajustados.


Filtro de entrada analógica
P05.36
P05.41
P05.48
P05.54
Configuração da curva de entrada analógica
P05.32 P05.33 P05.34 P05.35
P05.37 P05.38 P05.39 P05.40
P05.42 P05.43 P05.44 P05.45 P05.46 P05.47
P05.50 P05.51 P05.52 P05.53
Ai1 Al2/HDI
AI3
Tensão de entrada AI1
P17.15
Tensão de entrada AI2
P17.16
Tensão de entrada AI3
P17.17
Frequência de entrada HDI
P17.18
AI1
AI2
AI3
HDI
0
1
2
P05.49
Seleção da função de entrada de pulso de alta velocidade
0
1
P05.00
Seleção do tipo de entrada HDI
P05.00
0: HDI é entrada de pulso de alta velocidade
1: HDI é chave de entrada
P05.49
0: Configuração da frequência de entrada
1: entrada do contador
2: comprimento do contador de entrada

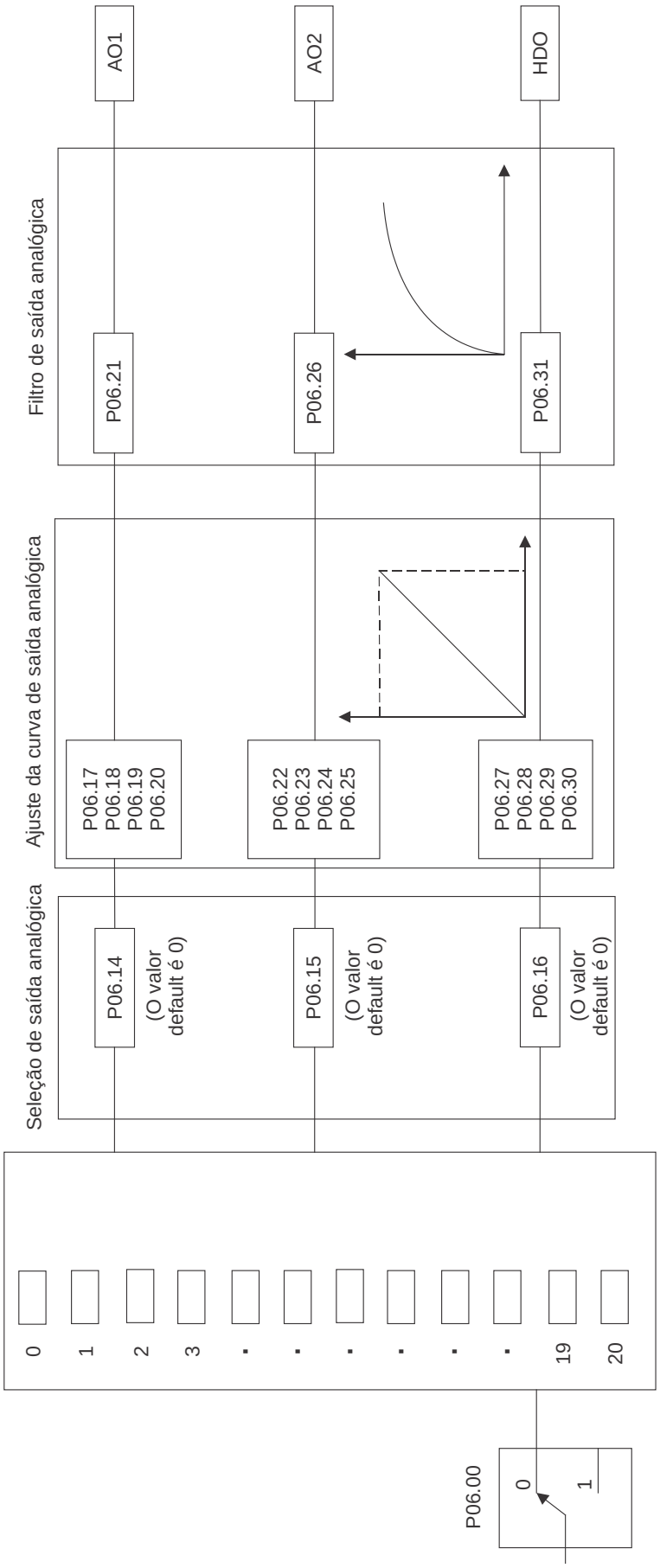
Lista de parâmetros relacionados:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P05.00	Tipo de entrada HDI	0: HDI é entrada de pulso de alta frequência 1: HDI é uma entrada digital		0
P05.32	Limite inferior de AI1	0.00V~P05.34	0.00V	○
P05.33	Ajuste correspondente do limite inferior de AI1	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.34	Limite superior de AI1	P05.32~10.00V	10.00V	○
P05.35	Ajuste correspondente do limite superior de AI1	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.36	Constante de Tempo de filtragem da entrada AI1	0.000s~10.000s	0.100s	○
P05.37	Limite inferior de AI2	0.00V~P05.39	0.00V	○
P05.38	Ajuste correspondente do limite inferior de AI2	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.39	Limite superior de AI2	P05.37~10.00V	10.00V	○
P05.40	Ajuste correspondente do limite superior de AI2	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.41	Tempo de filtragem da entrada AI2	0.000s~10.000s	0.10s	○
P05.42	Limite inferior de AI3	-10.00V~P05.44	-10.0V	○
P05.43	Ajuste correspondente do limite inferior de AI3	-100.0%~100.0%	-100%	○
P05.44	Valor médio de AI3	P05.42~P05.46	0.00V	○
P05.45	Ajuste correspondente do limite médio de AI3	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.46	Limite superior de AI3	P05.44~10.00V	10.00V	○
P05.47	Ajuste correspondente do limite superior de AI3	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.48	Tempo de filtragem da entrada AI3	0.000s~10.000s	0.100s	○
P05.49	Seleção da função de entrada de pulso HDI de alta velocidade	0: Entrada de ajuste de frequência, fonte de ajuste de frequência. 1: Entrada do contador, terminais de entrada de pulso de alta velocidade do contador. 2: Entrada de contagem para medição de comprimento.	0	◎
P05.50	Limite inferior de Frequência HDI	0.00 KHz ~ P05.52	0.0kHz	○
P05.51	Ajuste correspondente a frequência mínima	-1 0.0%~100.0%	0.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P05.52	Limite superior de frequência HDI	P05.50 ~50.00KHz	50kHz	○
P05.53	Ajuste correspondente da frequência máxima	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.54	Tempo de filtragem da entrada de frequência HDI	0.000s~10.000s	0.100s	○

Saída analógica

Os inversores **MC500** têm 2 saídas analógicas de (0~10V ou 0~20mA) e 1 saída de pulso de alta velocidade. Sinais analógicos de saída podem ser filtrados separadamente e os valores máximo e mínimo podem ser ajustados. Os sinais analógicos de saída podem ser proporcionais à velocidade do motor, à freqüência de saída, ao torque do motor, a potência do motor, etc.


AO1
AO2
HDO
Filtro de saída analógica
P06.21
P06.26
P06.31
Ajuste da curva de saída analógica
P06.17
P06.18
P06.19
P06.20
P06.22
P06.23
P06.24
P06.25
P06.27
P06.28
P06.29
P06.30
Seleção de saída analógica
P06.14
(O valor default é 0)
P06.15
(O valor default é 0)
P06.16
(O valor default é 0)
0
1
2
3
19
20
P06.00
0
1

Valor ajustado	Função	Instruções
0	Frequência de operação	0~máxima frequência de saída
1	Ajuste de frequência	0~máxima frequência de saída
2	Rampa de frequência	0~máxima frequência de saída
3	Velocidade da rotação em operação	0~2 vezes da taxa da velocidade de rotação síncrona do motor
4	Corrente de saída (relativo ao inversor)	0~2 vezes da taxa de corrente do inversor
5	Corrente de saída (relativo ao motor)	0~2 vezes da taxa de corrente do inversor
6	Tensão de saída	0~1.5 vezes da taxa de tensão do inversor
7	Potência de saída	0~2 vezes da potência
8	Ajuste do torque	0~2 vezes da taxa de corrente do motor
9	Torque de saída	0~2 vezes da taxa de corrente do motor
10	AI1	0~10V / 0~20 mA
12	AI2	0~10V / 0~20 mA
12	AI3	-10V ~10V
13	HDI	0.00~50.00kHz
14	Valor de ajuste pela comunicação MODBUS 1	-1000~1000, 1000 corresponde a 100%
15	Valor de ajuste pela comunicação MODBUS 2	-1000~1000, 1000 corresponde a 100%
16	Valor de ajuste pela comunicação PROFIBUS 1	-1000~1000, 1000 corresponde a 100%
17	Valor de ajuste pela comunicação PROFIBUS 2	-1000~1000, 1000 corresponde a 100%
18	Corrente do torque (relativo à taxa de corrente do motor)	0~2 vezes da taxa de corrente do motor
19	Corrente de excitação (relativo à taxa de corrente do motor)	0~2 vezes da taxa de corrente do motor
20	Reservado	

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P06.00	Tipo de saída HDO	0: Saída em pulso de alta velocidade (coletor aberto). 1: Saída on-off (coletor aberto).	0	◎
P06.14	Seleção de saída AO1	0: Frequência de operação 1:Frequência de ajuste 2:Frequência de referencia de rampa 3:Velocidade de rotação de operação 4:Corrente de saída (referente à corrente nominal do inversor) 5:Corrente de saída (referente à	0	
P06.15	Seleção de saída AO2		0	○
P06.16	Seleção de saída de pulso de alta velocidade HDO		0	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		corrente nominal do motor) 6: Tensão de saída 7: Potência de saída 8: Valor de ajuste de torque 9: Torque de saída 10: Valor de entrada analógica AI1 11: Valor de entrada analógica AI2 12: Valor de entrada analógica AI3 13: Valor de entrada de pulso de alta velocidade HDI 14: Valor 1 através da comunicação MODBUS 15: Valor 2 através da comunicação MODBUS 16: Valor 1 através da comunicação PROFIBUS 17: Valor 2 através da comunicação MODBUS 18: Corrente de torque (referente a corrente nominal do motor) 19: Corrente de pré-magnetização (referente à corrente estimada do motor) 20: Reservado		
P06.17	Limite inferior da Saída AO1	0.0%~P06.15	0.0%	○
P06.18	Valor inferior correspondente à Saída AO1	0.00V~10.00V	0.00V	○
P06.19	Limite superior da Saída AO1	P06.13~100.0%	100.0%	○
P06.20	Valor superior correspondente à Saída AO1	0.00V~10.00V	10.00V	○
P06.21	Tempo de filtragem da Saída AOI	0.000s~10.000s	0.000s	○
P06.22	Limite inferior da Saída AO2	0.0%~P06.20	0.0%	○
P06.23	Valor inferior correspondente a Saída AO2	0.00V~10.00V	0.00V	○
P06.24	Limite superior da Saída	P06.18~100.0%	100.0%	○

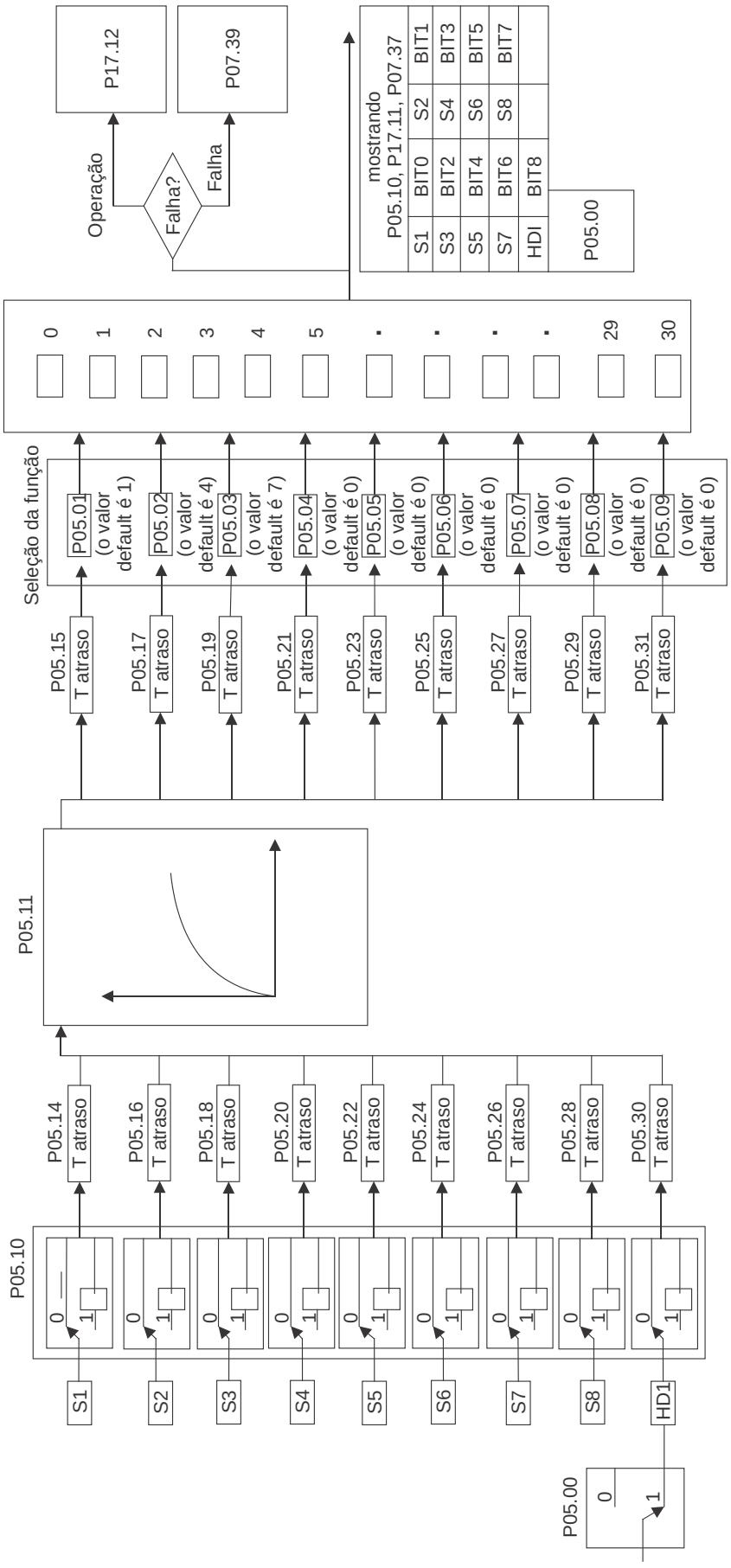
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	AO2			
P06.25	Valor superior correspondente a Saída AO2	0.00V~10.00V	10.00V	○
P06.26	Tempo de filtragem da Saida AO2	0.000s~10.000s	0.000s	○
P06.27	Limite inferior da Saída HDO	0.0%~P06.25	0.00%	○
P06.28	Valor inferior correspondente a Saída HDO	0.00~50.00kHz	0.0kHz	○
P06.29	Limite superior da Saída HDO	P06.23~100.0%	100.0%	○
P06.30	Valor superior correspondente a Saída HDO	0.00~50.00kHz	50.00kHz	○
P06.31	Tempo de filtragem da Saida HDO	0.000s~10.000s	0.000s	○

Entrada digital

Os inversores **MC500** têm 8 entradas digitais programáveis e 1 entrada em coletor aberto na configuração padrão. A entrada em coletor aberto pode ser selecionada como entrada de pulso de alta velocidade ou entrada comum pelo o código de funções. Quando selecionada para HDI, a entrada de pulso de alta velocidade pode ser ajustada como freqüência, contagem da entrada ou entrada para medição de comprimento.

Estes parâmetros são usados para ajustar as funções correspondentes aos terminais multi-funções digitais.

.


P17.12
P07.39
Operação
Falha?
Falha
mostrando
P05.10, P17.11, P07.37
BIT0
BIT1
BIT2
BIT3
BIT4
BIT5
BIT6
BIT7
BIT8
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
HDI
P05.00
0
1
2
3
4
5
29
30
Seleção da função
P05.01 (o valor default é 1)
P05.02 (o valor default é 4)
P05.03 (o valor default é 7)
P05.04 (o valor default é 0)
P05.05 (o valor default é 0)
P05.06 (o valor default é 0)
P05.07 (o valor default é 0)
P05.08 (o valor default é 0)
P05.09 (o valor default é 0)
P05.15 T atraso
P05.17 T atraso
P05.19 T atraso
P05.21 T atraso
P05.23 T atraso
P05.25 T atraso
P05.27 T atraso
P05.29 T atraso
P05.31 T atraso
P05.11
P05.14 T atraso
P05.16 T atraso
P05.18 T atraso
P05.20 T atraso
P05.22 T atraso
P05.24 T atraso
P05.26 T atraso
P05.28 T atraso
P05.30 T atraso
P05.10
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
HD1
P05.00

NOTA
Dois terminais multi-função diferentes não podem ser ajustados para uma função.

Valor ajustado	Função	Instruções
0	Inativo	Ajuste os terminais fora de uso como inválidos para evitar mal-funcionamento
1	Movimento no sentido horário	A rotação no sentido horário e anti-horário do inversor pode ser controlada pelos terminais externos. Ver P05.13 (ver manual anterior).
2	Movimento no sentido anti-horário	
3	Controle de operação de tres fios	O terminal pode determinar o modo de operação de controle de tres do inversor. Consulte o ítem P05.13 para instruções detalhadas.
4	Jog no sentido horário	Veja P08.06, P08.07 e P08.08, para frequência e tempo ACC/DEC de jog.
5	Jog no sentido anti-horário\	
6	Parada suave	O inversor desliga a saída. O motor não é controlado pelo inversor durante a parada. Este método geralmente é usado quando a inércia de carga é grande e não há especificação para o tempo de parada. Tem o mesmo significado de "parada suave" em P01.08 e em geral é usado em controle remoto.
7	Rearme de falha	Reset externo de falhas. Tem a mesma função do rearme de STOP/RST no teclado. Esta função pode executar rearme de falha remoto.
8	Pausa na operação	O inversor desacelera para parar, mas todos os parâmetros de operação estão na memória, como por exemplo, os parâmetros de PLC, Traverse e de PID. Após o sinal de pausa sair, o inversor retornará ao estado anterior.
9	Entrada de falha externa	Quando o sinal de falha externa é enviado ao inversor, este emitirá um sinal da falha e parará.
10	Ajuste de frequência (PARA CIMA)	Usado para ajustar a frequência de referência pelos comandos UP e DOWN. O ajuste do terminal de cancelamento da frequência de acréscimo e decréscimo elimina a frequência do canal assistente de frequência ajustada pelo comando UP/DOWN interno do inversor para que a frequência dada seja restaurada pelo canal principal. Use este terminal para apagar o ajuste de UP/DOWN.
12	Ajuste de frequência (PARA BAIXO)	
12	Ajuste de eliminação da frequência de acréscimo e decréscimo	
13	Troca entre o ajuste A e o ajuste B	Esta função realiza a troca entre os canais de ajuste de frequência. A 13ª função realiza a troca entre o canal de frequência A e o canal de frequência B. A 14ª função realiza a troca entre o canal de frequência dada A e o canal A+B feito por P00.09. A 15ª função realiza a troca entre o canal de frequência
14	Troca entre o ajuste A e A+B	
15	Troca entre o ajuste B e A+B	

<table>
<tr><th>Valor ajustado</th><th>Função</th><th>Instruções</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>dada B e o canal A+B feito por P00.09.</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Terminal de velocidade multi-passos 1</td><td rowspan="5">
<table>
<tr><td>Velocidade multi-passos 4</td><td>Velocidade multi-passos 3</td><td>Velocidade multi-passos 2</td><td>Velocidade multi-passos 1</td></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr>
</table>
As velocidades dos 16 passos podem ser ajustadas pela combinação do status digital dos quatro terminais.

Obs.: a velocidade multi-passos 1 é a posição inferior, a velocidade multi-passos 4 é a posição superior.</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Terminal de velocidade multi-passos 2</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Terminal de velocidade multi-passos 3</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Terminal de velocidade multi-passos 4</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Pausa da velocidade multi-passos</td><td>Isola o terminal de seleção de velocidades multi-passos para manter o valor de ajuste no nível real.
Mantém o passo atual inalterado qualquer que seja o estado dos quatro terminais de velocidade multi-passos</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Seleção de tempo ACC/DEC 1</td><td rowspan="2">Seleciona 4 tempos ACC/DEC pela combinação dos dois terminais.
<table>
<tr><th>Terminal 1</th><th>Terminal 2</th><th>Seleção de tempo ACC/DEC</th><th>Parâmetro correspondente</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Tempo ACC/DEC 1</td><td>P00.11/P00.12</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Tempo ACC/DEC 2</td><td>P08.00/P08.01</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Tempo ACC/DEC 3</td><td>P08.02/P08.03</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Tempo ACC/DEC 4</td><td>P08.04/P08.05</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>Seleção de tempo ACC/DEC 2</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Rearme de parada de PLC simples</td><td>Reinicia o PLC simples e apaga o status de memória do PLC</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Pausa de PLC simples</td><td>Pausa de programa durante a instalação do PLC. Rodar no estágio de velocidade real. Após cancelar a função, o PLC simples continuar a funcionar.
O inversor roda em frequência zero e o PLC interrompe o tempo quando este terminal estiver habilitado. Se o terminal estiver desabilitado, o inversor irá iniciar e continuar a operação do PLC a partir do estado antes da pausa.</td></tr>
<tr><td>25</td><td>Pausa de controle de PID</td><td>Invalidade temporária do PID e a saída do inversor será em frequencia atual.
A ação do PID será interrompida e o inversor mantém a frequência de saída inalterada</td></tr>
<tr><td>26</td><td>Pausa transversal (parada da frequencia real)</td><td>O inversor parará na saída atual e após o cancelamento da função continuará a operará na transversal na</td></tr>
</table>

Valor ajustado	Função	Instruções
		frequência real. O inversor mantém a frequência de saída inalterada. Se o terminal for desabilitado, o inversor continuará a operação cruzada com a frequência atual.
27	Pausa transversal (volta à frequência real)	A frequência de ajuste do inversor retorna à frequência média. A frequência de referencia do inversor será forçada como frequência central da operação cruzada.
28	Reajuste do contador	Apaga o valor do contador
29	Habilitação do controle de torque	O inversor muda do modo de controle de torque para o modo de controle de velocidade.
30	Desabilitação de ACC/DEC	Assegura que o inversor não será afetado pelos sinais externos (exceto pelo comando de parada) e mantenha a saída de frequencia atual.
31	Ativação do contador	Habilitar o contador de pulsos. O terminal de entrada de pulso do contador interno. Frequência máxima de pulso: 200Hz.
32	Reajuste de comprimento	Apaga o valor do contador de comprimento
33	Aumento/diminuição de frequencia	O ajuste de UP/DOWN é inválido, mas não será apagado. Quando este terminal for desabilitado, o valor anterior de UP/DOWN será revalidado.
34	Frenagem de CC	Após o comando , o inversor iniciará a frenagem de CC.
35	Troca entre motor 1 e o motor 2	A troca de motor pode ser controlada após a validação do terminal.
36	Mude o comando para o teclado	Após a ativação da entrada, o canal de comando de operação será mudado para o teclado, e voltará ao estado original se a entrada for desativada.
37	Mudança do comando para os terminais	Após a ativação da entrada, o canal de comando de operação será mudado para os terminais, e voltará ao estado original se a entrada for desativada.
38	Mudança de comando para a comunicação	Após a ativação da entrada, o canal de comando de operação será mudado para a comunicação, e voltará ao estado original se a entrada for desativada.
39	Comando de pré-excitação	Realiza a pré-excitação enquanto a entrada estiver ativada.
40	Apagamento do valor do consumo de energia	O valor do consumo de energia será apagado após a ativação da entrada.
41	Retenção do valor do consumo de energia	Se a entrada estiver ativada, o funcionamento real do inversor não afetará seu consumo de energia. O valor do consumo de energia não será alterado se a entrada estiver ativada.
42~60	Reservado	

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P05.00	Seleção do tipo de entrada HDI	0: HDI é entrada de pulso de alta frequência 1: HDI é entrada digital		
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S)	0: Sem função 1: Operação no sentido horário 2: Operação no sentido anti-horário 3: Operação de controle de 3 fios 4: Jog no sentido horário 5: Jog no sentido anti-horário 6: Parada suave 7: Rearme de falha 8: Pausa na operação 9: Entrada de falha externa 10: Ajuste de frequência de aumento (UP) Comando para cima 11: Ajuste de frequência de decréscimo (DOWN) Comando para baixo 12: Cancela o ajuste de mudança de frequência Apaga UP/DOWN 13: Troca entre ajuste A e ajuste B Chaveia entre A e B 14: Troca entre ajuste de combinação e ajuste A Chaveia entre A e A+B 15: Troca entre ajuste de combinação e ajuste B Chaveia entre B e A+B 16: Terminal de velocidade multi-estágios 1 Referência de velocidade multi-passos 1 17: Terminal de velocidade multi-estágios 2 18: Terminal de velocidade multi-estágios 3 19: Terminal de velocidade multi-estágios 4 20: Pausa de velocidade multi-estágios 21: Opção de tempo ACC/DEC 1 Seleção de tempo ACC/DEC 1 22: Opção de tempo ACC/DEC 2 Seleção de tempo ACC/DEC 2 23: Rearme de parada PLC simples Rearma o PLC simples na parada 24: Pausa PLC simples 25: Pausa de controle PID 26: Pausa transversal (parada na frequência atual)		

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		Operação de pausa cruzada 27: Reajuste transversal (volta à frequência central) Operação de rearme cruzado 28: Reinício do contador 29: Proibição do controle de torque Modo de controle de Torque proibido 30: Gatilho do contador 32: Reajuste de comprimento 33: Cancela temporariamente o ajuste de mudança de frequência UP/DOWN temporariamente inválido 34: Freio DC 35: Troca o motor 1 pelo motor 2 36: Troca o comando pelo teclado 37: Troca o comando pelos terminais 38: Troca o comando para a comunicação 39: Comando pré-magnetizado 40: Remove a potência 41: Mantém a potência 42~63: Reservado		
P05.10	Seleção de polaridade dos terminais de entrada	0x000~0x1FF	0x000	○
P05.11	Tempo de filtragem	0.000~1.000s	0.010s	○
P05.12	Ajuste dos terminais virtuais	0: Os terminais virtuais são inválidos. 1:Os terminais virtuais de comunicação MODBUS são válidos. 2:Os terminais virtuais de comunicação PROFIBUS são válidos.	0	◎
P05.13	Modo de operação dos terminais de controle	0: O controle de dois fios 1 habilita a direção e é o modo mais usado; 1: Controle de dois fios 2; habilita a direção; 2: Controle de três fios 1; 3: Controle de três fios 2;	0	◎
05.14	Tempo de atraso ao ligar S1	0.000~50.000s	0.000s	○
P05.15	Tempo de atraso ao desligar S1	0.000~50.000s	0.000s	○
P05.16	Tempo de atraso ao ligar			

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	S2			
P05.17	Tempo de atraso ao desligar S2			
P05.18	Tempo de atraso ao ligar S3			
P05.19	Tempo de atraso ao desligar S3			
P05.20	Tempo de atraso ao ligar S4			
P05.21	Tempo de atraso ao desligar S4			
P05.22	Tempo de atraso ao ligar S5			
P05.23	Tempo de atraso ao desligar S5			
P05.24	Tempo de atraso ao ligar S6			
P05.25	Tempo de atraso ao desligar S6			
P05.26	Tempo de atraso ao ligar S7			
P05.27	Tempo de atraso ao desligar S7			
P05.28	Tempo de atraso ao ligar S8			
P05.29	Tempo de atraso ao desligar S8			
P05.30	Tempo de atraso de ativação do terminal HDI			
P05.31	Tempo de atraso do			

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	desligamento do terminal HDI			
P07.37	Tensão no barramento em caso de falha		0.0V	
P17.12	Estado dos terminais de entrada	0000~00FF	0.0V	•

Saída digital

Os inversores **MC500** têm 2 saídas de relés, 1 saída Y, 1 saída em coletor aberto e 1 saída de pulso de alta velocidade, na configuração padrão. Todas as funções das saídas digitais são programáveis pelos códigos de funções. A saída em coletor aberto pode ser selecionada como entrada de pulso de alta velocidade ou entrada comum, pelo código de função. A tabela abaixo mostra as opções para os quatro parâmetros de função correspondente às quatro entradas, sendo permitido repetir a função de saída.

Valor ajustado	Função	Instruções
0	Inválido	O terminal de saída estava inativo.
1	Operação	Sinal ON na saída quando o inversor está em operação e existe frequência de saída
2	Operação no sentido horário	Sinal ON na saída quando o inversor está em operação no sentido horário e existe frequência de saída
3	Operação no sentido anti-horário	Sinal ON na saída quando o inversor está em operação no sentido anti-horário e existe frequência de saída
4	Jogging	Sinal de saída ON quando o inversor está em jogging e existe frequência de saída
5	Falha no inversor	Sinal de saída ON quando o inversor está em falha
6	FDT1	Consulte detalhes desta informação nos parâmetros P08.32 e P08.33.
7	FDT2	Consulte detalhes desta informação nos parâmetros P08.34 e P08.35.
8	Obtenção da frequência	Consulte detalhes desta informação no parâmetro P08.36.
9	Operação em velocidade zero	Sinal de saída ON quando a frequência de saída e a frequência do inversor é zero ao mesmo tempo.
10	Limite de frequência superior	Sinal de saída ON quando a frequência de operação do inversor é a frequência do limite superior.
11	Limite de frequência inferior	Sinal de saída ON quando a frequência de operação do inversor é a frequência do limite inferior.
12	Pronto	Quando o circuito principal e o circuito de controle é estabelecido e a função de proteção do inversor não está ativada. O inversor

Valor ajustado	Função	Instruções
		não entrará em estado de operação e terá o sinal de saída ON.
13	Pré-excitação	Sinal de saída ON quando o inversor está em estado de pré-excitação.
14	Pré-alarme de sobrecarga	Sinal de saída ON do inversor está fora de alcance do ponto de pré-alarme. Consulte instruções detalhadas nos parâmentros P11.08~P11.10.
15	Pré-alarme de sub-carga	Sinal de saída ON do inversor está fora de alcance do ponto de pré-alarme. Consulte instruções detalhadas nos parâmentros P11.11~P11.12.
16	Conclusão do estágio do PLC simples	Sinal de saída se o estágio do PLC simples está completo.
17	Conclusão do ciclo do PLC simples	Sinal de saída se o ciclo de um PLC simples está completo.
18	Ajuste do contador	Sinal de saída ON se o contador detectar excesso de valores de ajuste do P08.25.
19	Contador fixo	Sinal de saída ON se o contador detectar excesso de valores de ajuste do P08.26.
20	Falha externa válida	Sinal de saída ON se ocorrer falha externa.
21	Comprimento	Sinal de saída ON se o comprimento detectado atual exceder o tempo ajustado em P08.19.
22	Tempo de operação	Sinal de saída ON se o tempo de operação acumulado do inversor exceder o tempo ajustado em P08.27.
23	Comunicação MODBUS pelo terminal de saída virtual	Sinal de saída correspondente de acordo com o valor ajustado no MODBUS. Sinal de saída ON se o valor configurado é 1 e sinal de saída OFF se o valor de ajuste é 0.
24	Comunicação PROFIBUS pelo terminal de saída virtual	Sinal de saída correspondente de acordo com o valor ajustado no PROFIBUS. Sinal de saída ON se o valor configurado é 1 e sinal de saída OFF se o valor de ajuste é 0.
25~30	Reservado	

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P06.00	Tipo de saída HDO	0: Saída em pulso de alta velocidade (coletor aberto). 1: Saída on-off (coletor aberto).	0	◎
P06.01	Seleção de saída Y	0: Inválido 1: Em operação 2: Operação em sentido direto 3: Operação em sentido reverso 4: Operação de jog 5. Falha do inversor 6: Teste de grau de frequência FDT1	0	○
P06.02	Seleção de saída HDO		0	
P06.03	Seleção de saída de relé RO1		1	

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P06.04	Seleção de saída de relé RO2	7: Teste de grau de frequência FDT2 8: Atingiu frequência ajustada 9: Operação em velocidade zero 10: Atingiu frequência de limite superior 11: Atingiu frequência de limite inferior 12: Pronto para funcionar 13: Pré-magnetização 14: Pré-alarme de sobrecarga 15: Pré-alarme de subcarga 16: Finalização de etapa PLC simples 17: Finalização de ciclo PLC simples 18: Atingiu valor de contagem de ajuste 19: Atingiu valor de contagem definida 20: Falha externa válida 21: Atingiu o comprimento 22: Atingiu o tempo de operação 23: Saída de terminais virtuais de comunicação MODBUS 24: Informações via comunicação PROFIBUS 25~30: Reservados	5	
P06.05	Seleção de polaridade dos terminais de saída	00~0F	00	○
P06.06	Tempo de atraso para saída Y	0.000~50.000s	0.000s	○
P06.07	Tempo de atraso para desligar a saída Y			
P06.08	Tempo de atraso para ligar a saída HDO			
P06.09	Tempo de atraso para desligar a saída HDO			
P06.10	Tempo de atraso para ligar a saída RO1			
P06.11	Tempo de atraso para desligar a saída RO1			

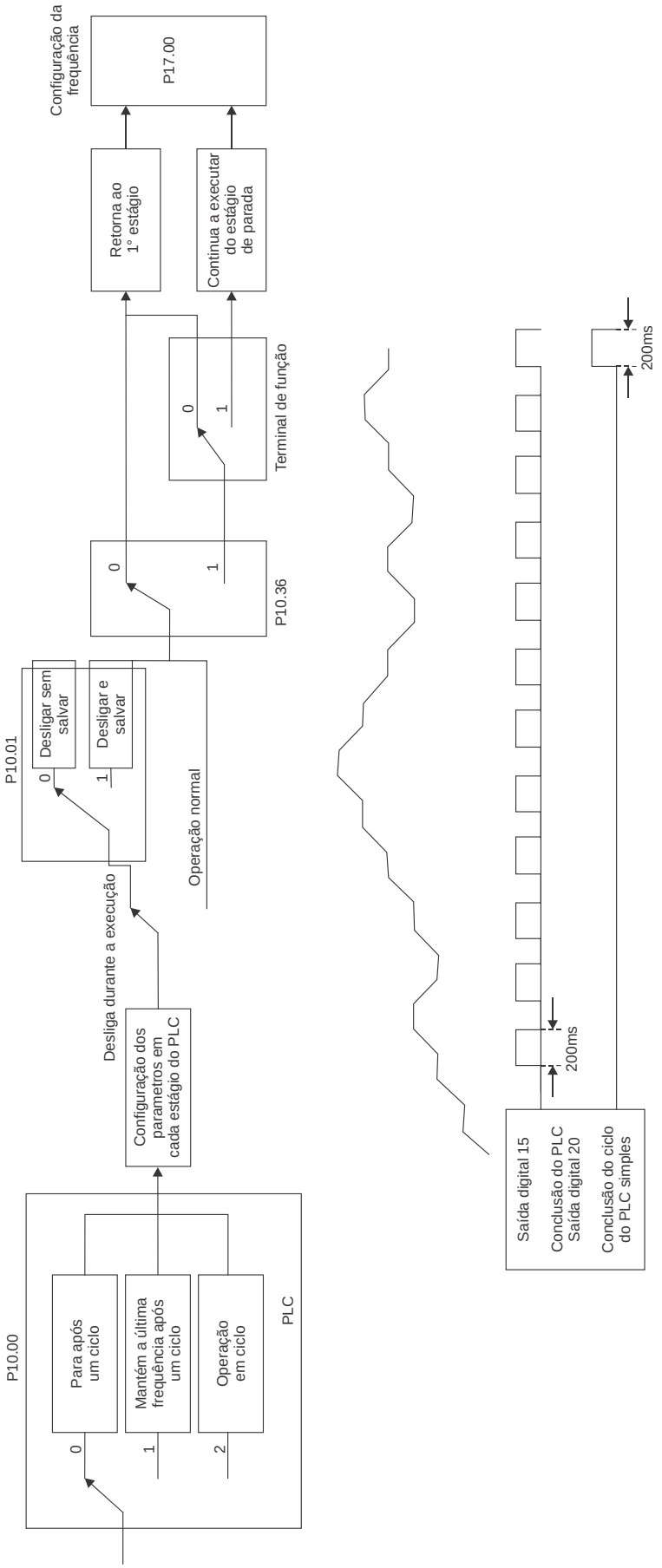
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P06.12	Tempo de atraso para ligar a saída RO2			
P06.13	Tempo de atraso para desligar a saída RO2			
P07.38	Temperatura máxima em caso de falha		0.0ºC	
P17.13	Estado dos terminais de saída	0000~00FF	0	•

PLC simples

A função de PLC simples é também geradora de velocidade multi-passos. O inversor pode mudar a freqüência de operação, a direção, para atender automaticamente a necessidade de processamento conforme o tempo de operação.

Antigamente, esta função necessitava de um PLC externo, mas agora o inversor pode realizar esta função por si mesmo.

Os inversores de série podem controlar a velocidade em 16 estágios com 4 grupos de tempo ACC/DEC.
Os terminais digitais de saída multi-função ou de saída de relé emitem um sinal ON quando o PLC termina um ciclo ou estágio.

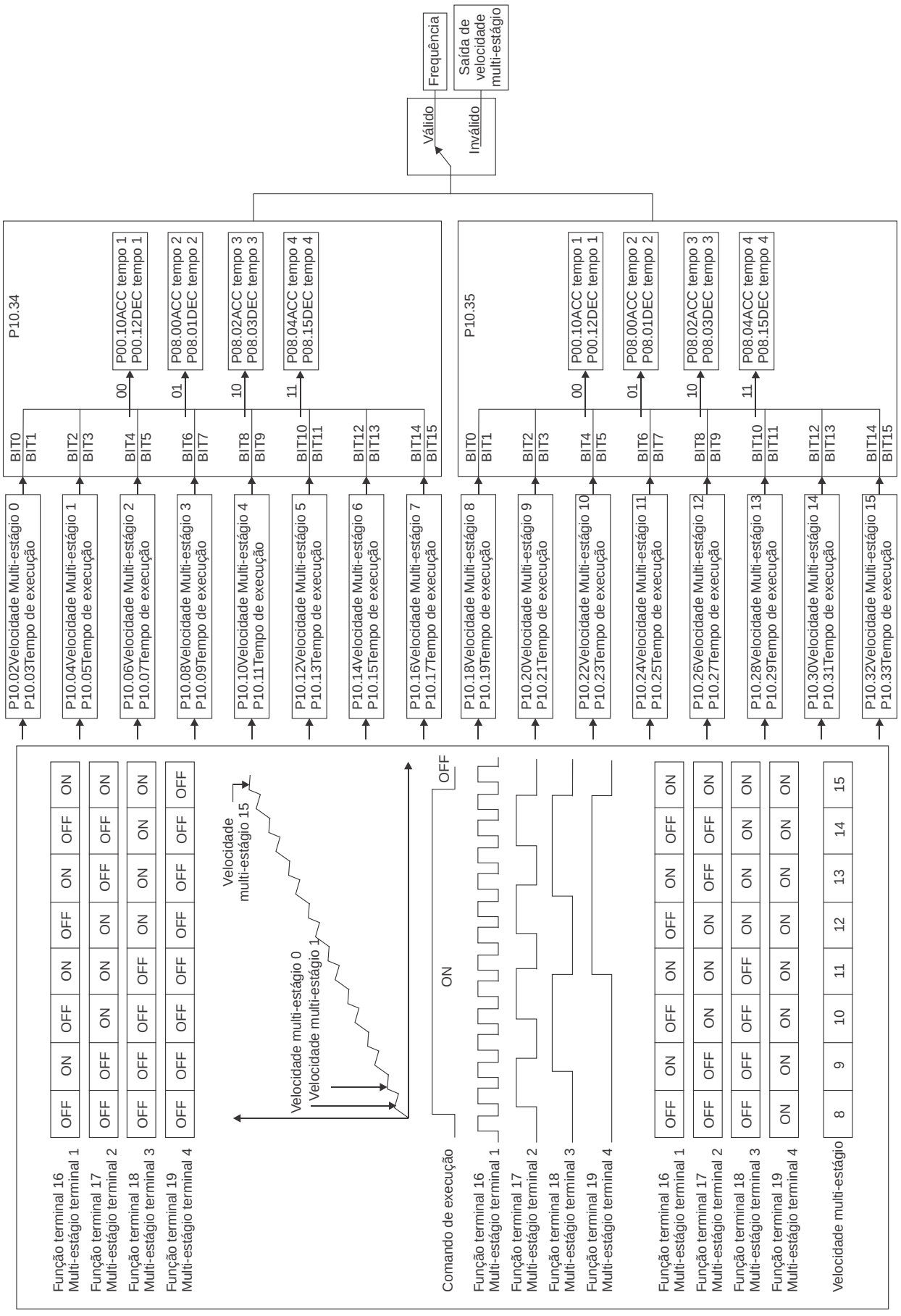

Configuração da frequência
P17.00
Retorna ao 1° estágio
Continua a executar do estágio de parada
Terminal de função
P10.36
P10.01
Desligar sem salvar
Desligar e salvar
Operação normal
Desliga durante a execução
Configuração dos parametros em cada estágio do PLC
P10.00
Para após um ciclo
Mantém a última frequência após um ciclo
Operação em ciclo
PLC
Saída digital 15
Conclusão do PLC Saída digital 20
Conclusão do ciclo do PLC simples
200ms
200ms

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P10.00	Modo de PLC simples	0: Parar após um ciclo 1:Manter a última frequência após um ciclo 2: Funcionamento circular	0	○
P10.01	Seleção de memória de PLC simples	0: Desabilitado 1: Habilitado	0	○
P10.02	Velocidade multi-passos 0	Velocidade: -100.0~100.0% Tempo: 0.0~6553.5s(min)	0.0%	○
P10.03	Tempo de funcionamento da etapa 0			
P10.04	Velocidade multi-passos 1			
P10.05	Tempo de funcionamento da etapa 1			
P10.06	Velocidade multi-passos 2			
P10.07	Tempo de funcionamento da etapa 2			
P10.08	Velocidade multi-passos 3			
P10.09	Tempo de funcionamento da etapa 3			
P10.10	Velocidade multi-passos 4			
P10.11	Tempo de funcionamento da etapa 4			
P10.12	Velocidade multi-passos 5			
P10.13	Tempo de funcionamento da etapa 5			
P10.14	Velocidade multi-passos 6			
P10.15	Tempo de funcionamento da etapa 6			
P10.16	Velocidade multi-passos 7			
P10.17	Tempo de funcionamento da etapa 7			
P10.18	Velocidade multi-passos 8			
P10.19	Tempo de funcionamento da etapa 8		0.0s	
P10.20	Velocidade multi-passos 9		0.0%	
P10.21	Tempo de funcionamento da etapa 9		0.0s	
P10.22	Velocidade multi-passos 10		0.0%	

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P10.23	Tempo de funcionamento da etapa 10		0.0s	
P10.24	Velocidade multi-passos 11		0.0%	
P10.25	Tempo de funcionamento da etapa 11		0.0s	
P10.26	Velocidade multi-passos 12		0.0%	
P10.27	Tempo de funcionamento da etapa 12		0.0s	
P10.28	Velocidade multi-passos 13		0.0%	
P10.29	Tempo de funcionamento da etapa 13		0.0s	
P10.30	Velocidade multi-passos 14		0.0%	
P10.31	Tempo de funcionamento da etapa 14		0.0s	
P10.32	Velocidade multi-passos 15		0.0%	
P10.33	Tempo de funcionamento da etapa 15		0.0s	
P10.34	Seleção de tempo ACC/DEC para a etapa 0~7	-0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P10.35	Seleção de tempo para etapa 8~15		0x0000	○
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S)	16: Terminal de velocidade multi-estágios 1 Referência de velocidade multi-passos 1 17: Terminal de velocidade multi-estágios 2 18: Terminal de velocidade multi-estágios 3 19: Terminal de velocidade		
P17.00	Frequência ajustada	0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.27	PLC simples e a etapa atual da velocidade multi-passos	0~15	0	●

Operação em velocidade multi-passos

Os parâmetros são ajustados quando o inversor funciona com velocidade multi-passos. Os inversores **MC500** podem ser ajustados para 16 velocidades selecionadas pelo código de combinação das entradas digitais de velocidade multi- passos 1~4. Eles correspondem à velocidade multi- passos 0 a 15.


Válido
Inválido
Frequência
Saída de velocidade multi-estágio
P10.34
P10.35
BIT0 BIT1
BIT2 BIT3
BIT4 BIT5
BIT6 BIT7
BIT8 BIT9
BIT10 BIT11
BIT12 BIT13
BIT14 BIT15
00
01
10
11
P00.10ACC tempo 1
P00.12DEC tempo 1
P08.00ACC tempo 2
P08.01DEC tempo 2
P08.02ACC tempo 3
P08.03DEC tempo 3
P08.04ACC tempo 4
P08.15DEC tempo 4
P10.02Velocidade Multi-estágio 0
P10.03Tempo de execução
P10.04Velocidade Multi-estágio 1
P10.05Tempo de execução
P10.06Velocidade Multi-estágio 2
P10.07Tempo de execução
P10.08Velocidade Multi-estágio 3
P10.09Tempo de execução
P10.10Velocidade Multi-estágio 4
P10.11Tempo de execução
P10.12Velocidade Multi-estágio 5
P10.13Tempo de execução
P10.14Velocidade Multi-estágio 6
P10.15Tempo de execução
P10.16Velocidade Multi-estágio 7
P10.17Tempo de execução
P10.18Velocidade Multi-estágio 8
P10.19Tempo de execução
P10.20Velocidade Multi-estágio 9
P10.21Tempo de execução
P10.22Velocidade Multi-estágio 10
P10.23Tempo de execução
P10.24Velocidade Multi-estágio 11
P10.25Tempo de execução
P10.26Velocidade Multi-estágio 12
P10.27Tempo de execução
P10.28Velocidade Multi-estágio 13
P10.29Tempo de execução
P10.30Velocidade Multi-estágio 14
P10.31Tempo de execução
P10.32Velocidade Multi-estágio 15
P10.33Tempo de execução
Função terminal 16 Multi-estágio terminal 1
Função terminal 17 Multi-estágio terminal 2
Função terminal 18 Multi-estágio terminal 3
Função terminal 19 Multi-estágio terminal 4
OFF ON OFF ON OFF ON OFF ON
OFF OFF ON ON OFF OFF ON ON
OFF OFF OFF OFF ON ON ON ON
OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF
Velocidade multi-estágio 15
Velocidade multi-estágio 0
Velocidade multi-estágio 1
Comando de execução
ON
OFF
Função terminal 16 Multi-estágio terminal 1
Função terminal 17 Multi-estágio terminal 2
Função terminal 18 Multi-estágio terminal 3
Função terminal 19 Multi-estágio terminal 4
Função terminal 16 Multi-estágio terminal 1
Função terminal 17 Multi-estágio terminal 2
Função terminal 18 Multi-estágio terminal 3
Função terminal 19 Multi-estágio terminal 4
OFF ON OFF ON OFF ON OFF ON
OFF OFF ON ON OFF OFF ON ON
OFF OFF OFF OFF ON ON ON ON
ON ON ON ON ON ON ON ON
Velocidade multi-estágio
8 9 10 11 12 13 14 15

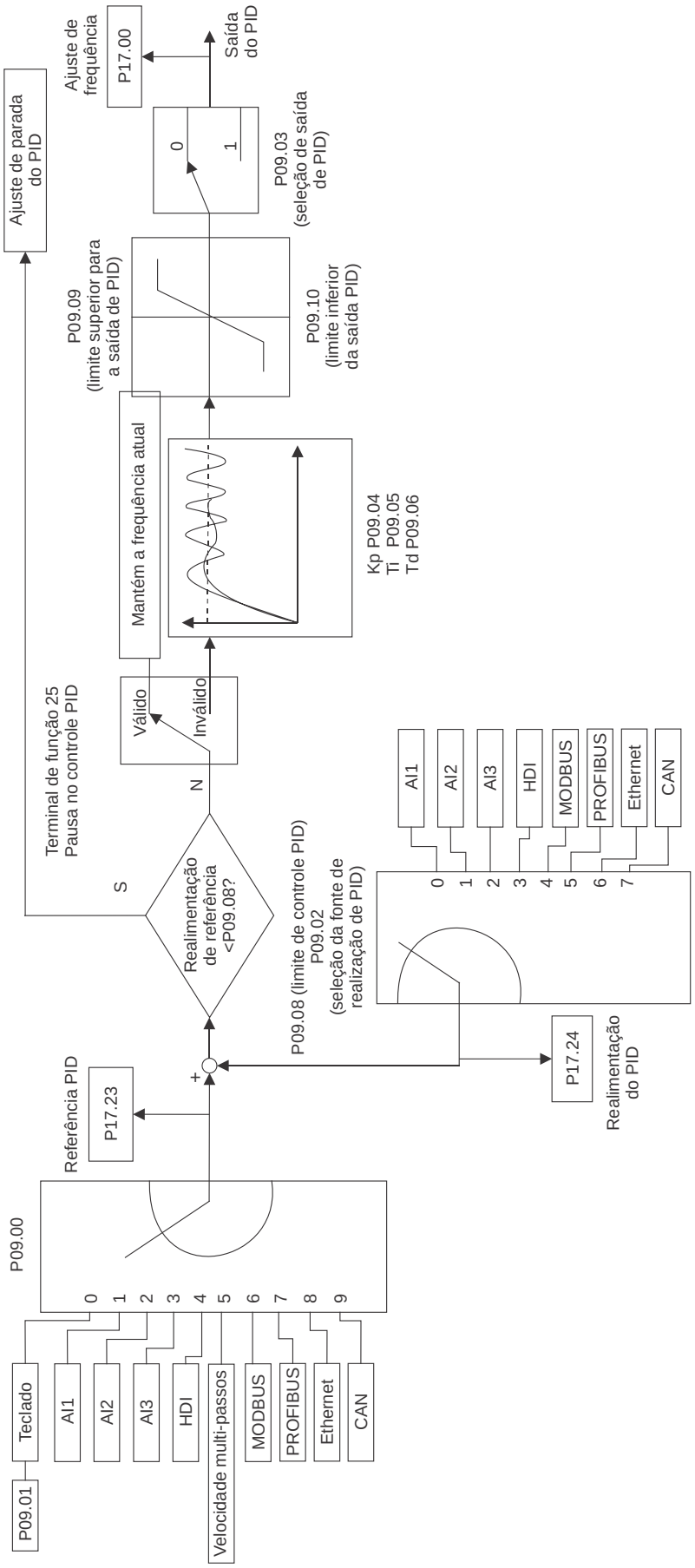
Lista de parâmetros relacionados:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P10.02	Velocidade multi-passos 0	Velocidade: -100.0~100.0% Tempo: 0.0~6553.5s(min)	0.0%	○
P10.03	Tempo de funcionamento da etapa 0		0.0s	○
P10.04	Velocidade multi-passos 1		0.0%	○
P10.05	Tempo de funcionamento da etapa 1		0.0s	○
P10.06	Velocidade multi-passos 2		0.0%	○
P10.07	Tempo de funcionamento da etapa 2		0.0s	○
P10.08	Velocidade multi-passos 3		0.0%	○
P10.09	Tempo de funcionamento da etapa 3		0.0s	○
P10.10	Velocidade multi-passos 4		0.0%	○
P10.11	Tempo de funcionamento da etapa 4		0.0s	○
P10.12	Velocidade multi-passos 5		0.0%	○
P10.13	Tempo de funcionamento da etapa 5		0.0s	○
P10.14	Velocidade multi-passos 6		0.0%	○
P10.15	Tempo de funcionamento da etapa 6		0.0s	○
P10.16	Velocidade multi-passos 7		0.0%	○
P10.17	Tempo de funcionamento da etapa 7		0.0s	○
P10.18	Velocidade multi-passos 8		0.0%	○
P10.19	Tempo de funcionamento da etapa 8		0.0s	○
P10.20	Velocidade multi-passos 9		0.0%	○
P10.21	Tempo de funcionamento da etapa 9		0.0s	○
P10.22	Velocidade multi-passos 10		0.0%	○
P10.23	Tempo de funcionamento da etapa 10		0.0s	○

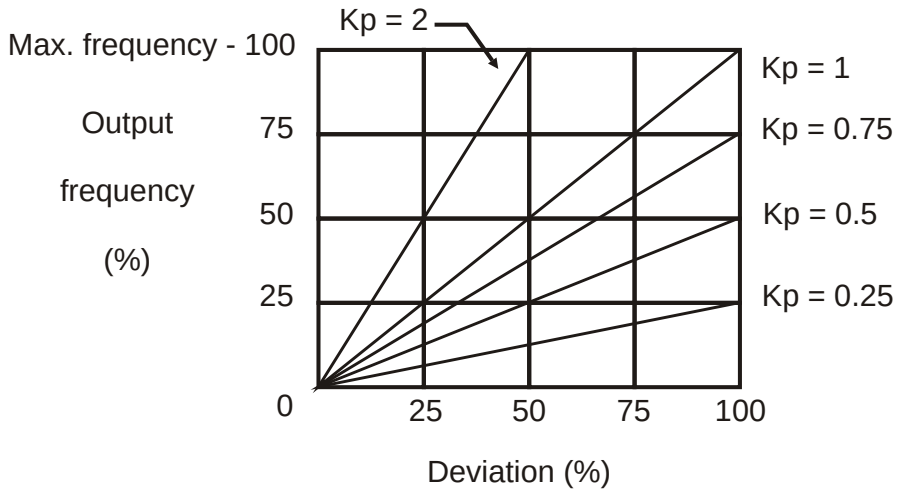
Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P10.24	Velocidade multi-passos 11		0.0%	○
P10.25	Tempo de funcionamento da etapa 11		0.0s	○
P10.26	Velocidade multi-passos 12		0.0%	○
P10.27	Tempo de funcionamento da etapa 12		0.0s	○
P10.28	Velocidade multi-passos 13		0.0%	○
P10.29	Tempo de funcionamento da etapa 13		0.0s	○
P10.30	Velocidade multi-passos 14		0.0%	○
P10.31	Tempo de funcionamento da etapa 14		0.0s	○
P10.32	Velocidade multi-passos 15		0.0%	○
P10.33	Tempo de funcionamento da etapa 15		0.0s	○
P10.34	Seleção de tempo ACC/DEC para a etapa 0~7	-0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P10.35	Seleção de tempo para etapa 8~15			
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S)	16: Terminal de velocidade multi-estágios 1 Referência de velocidade multi-passos 1 17: Terminal de velocidade multi-estágios 2 18: Terminal de velocidade multi-estágios 3 19: Terminal de velocidade multi-estágios 4 20: Pausa de velocidade multi-estágios		
P17.27	PLC simples e a etapa atual da velocidade multi-passos	0~15	0	•

Controle de PID

A função PID é usada para se obter uma saída controlada. Ele ajusta a freqüência de saída usando ação proporcional, integral e diferencial para estabilizar o valor desejado (setpoint). É normalmente aplicável em controle de fluxo, pressão, nível e temperatura. O diagrama de controle básico é vista a seguir:


Ajuste de parada do PID
Ajuste de frequência
P17.00
Saída do PID
P09.03 (seleção de saída de PID)
P09.09 (limite superior para a saída de PID)
P09.10 (limite inferior da saída PID)
Mantém a frequência atual
Kp P09.04
Ti P09.05
Td P09.06
Terminal de função 25 Pausa no controle PID
Válido
Inválido
S
N
Realimentação de referência <P09.08?
P09.08 (limite de controle PID)
P09.02 (seleção da fonte de realização de PID)
AI1
AI2
AI3
HDI
MODBUS
PROFIBUS
Ethernet
CAN
P17.24
Realimentação do PID
Referência PID
P17.23
P09.00
Teclado
Velocidade multi-passos
P09.01

Ação Proporcional
Controla a frequência de saída numa relação proporcional ao desvio. O coeficiente entre o desvio e a frequência de saída (expressa em %) é chamado de ganho proporcional (Kp). Este parâmetro pode ser definido em função [XXX]. Fig.X mostra a relação entre desvio e frequência de saída. Quanto maior o ganho, mais rápida é a correção. No entanto, se Kp é muito alto, o sistema pode tornar-se instável.



Ação Integral
Teoricamente, a Ação Proporcional nunca vai zerar o desvio, pois a variável ao se aproximar do setpoint diminui este desvio, diminuindo assim a correção devido à Ação Proporcional.

A Ação Integral age na saída, acumulando o desvio no tempo, até zerá-lo.

O tempo integral (segundos por repetição) define o tempo que a ação integral repete o valor da saída definida pela ação proporcional. A ação integral é, portanto, influenciada pela ação proporcional. Quanto menor o tempo integral, maior é o efeito da ação. Se o sistema continua com desvio entre variável e setpoint (offset), diminua o tempo integral. É ajustada no parâmetro XXX.

Ação Diferencial
A Ação Derivativa amplifica o desvio, aumentando assim o sinal de correção (saída), para diminuir o tempo que a variável leva para atingir o setpoint. É aplicada em processos com resposta lenta, como controle de temperatura ou nível de grandes tanques. Só deve ser utilizada se a estabilidade do controle não for atingida com as ações PI. Quanto maior o tempo diferencial maior o efeito da ação. É ajustada no parâmetro XXX.

Ajuste de controle de PID

Habilite o controle de PID (P0.07=6) e efetue os ajustes conforme abaixo:

Ajuste de ganho Proporcional (Kp):
- Inicie o ajuste somente com a ação Proporcional, com as ações Integral e Diferencial em ZERO.
- Defina um valor de P e veja a resposta do sistema. Pode-se iniciar ajustando-se Kp=1. De acordo com o resultado, aumentar ou diminuir P gradativamente. Repita este procedimento até obter um desempenho estável.
- Se o desvio após o controle estabilizar estiver aceitável, ajuste o tempo integral Ti para eliminar o offset.

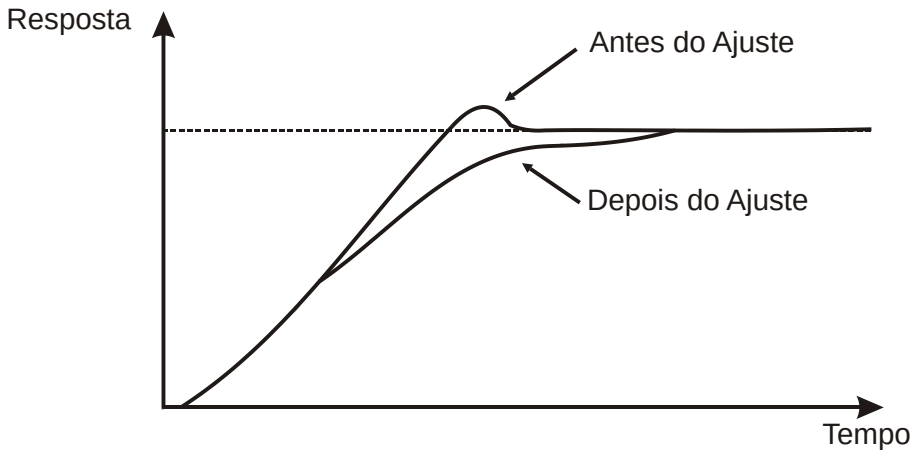
Ajuste de Tempo Integral (Ti):
- Inicie o ajuste definindo um tempo de integração baixo, por exemplo Ti= 5 s.
- Caso o desvio não convergir, diminuir o tempo de integração. Se o controle continuar instável, diminuir o ganho Kp.
- Repita este procedimento até conseguir um controle estável.

Se após a mudança de setpoint	→a resposta é lenta →a resposta é rápida mas instável	→aumente o ganho Kp →diminua o ganho Kp
Se a variável e o setpoint	→não convergirem →convergirem depois de um período instável	→diminua o tempo integral Ti →aumente o tempo integral Ti
Se mesmo depois de aumentar Kp	→a resposta é lenta →a resposta ainda é instável	→aumente o tempo diferencial Td →diminua o tempo diferencial Td

Fazer ajustes finos:
Primeiro ajuste as constantes do controle de PID, e então proceda aos ajustes finos.

- Redução de overshooting

Se ocorrer overshooting, diminua o tempo diferencial e aumente o tempo integral.

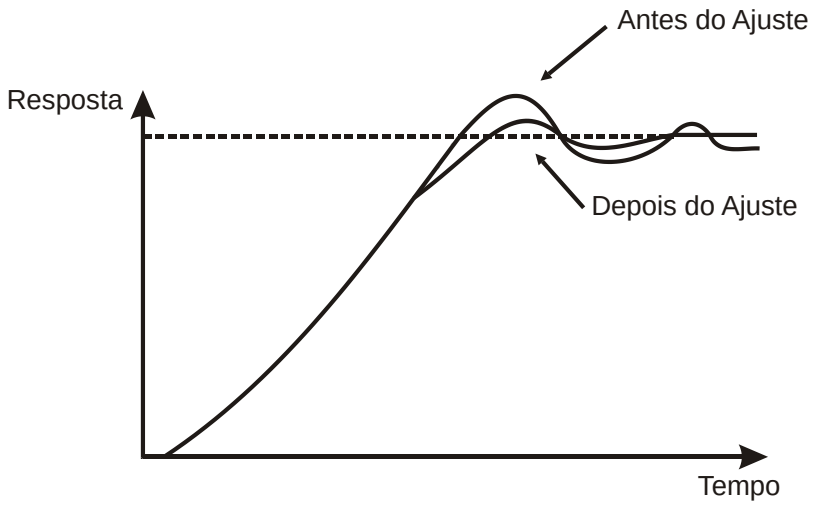


- Estabilização rápida do controle

Para estabilizar com rapidez as condições de controle, mesmo durante um overshooting, diminua o tempo integral e aumente o tempo diferencial.

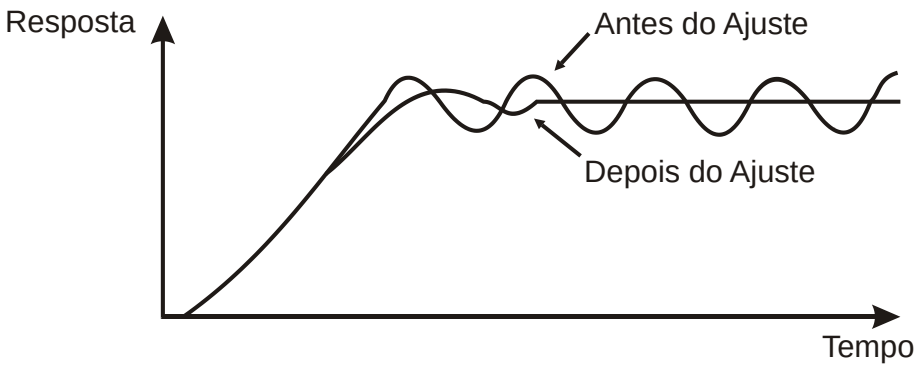
- Redução de oscilação de longo ciclo

Se ocorrer uma oscilação com um ciclo longo, maior do que o ajuste de tempo integral, significa que a operação integral superdimensionada. A oscilação poderá ser reduzida com o aumento do tempo integral.



- Redução de oscilação de ciclo curto

Se o ciclo de oscilação for curto e a oscilação ocorrer com um ciclo aproximadamente igual ao ajuste de tempo diferencial, significa que a operação diferencial está superdimensionada. A oscilação será reduzida com a diminuição do tempo diferencial.



Se a oscilação não puder ser reduzida mesmo com o ajuste de tempo diferencial em 0, diminua o ganho proporcional.

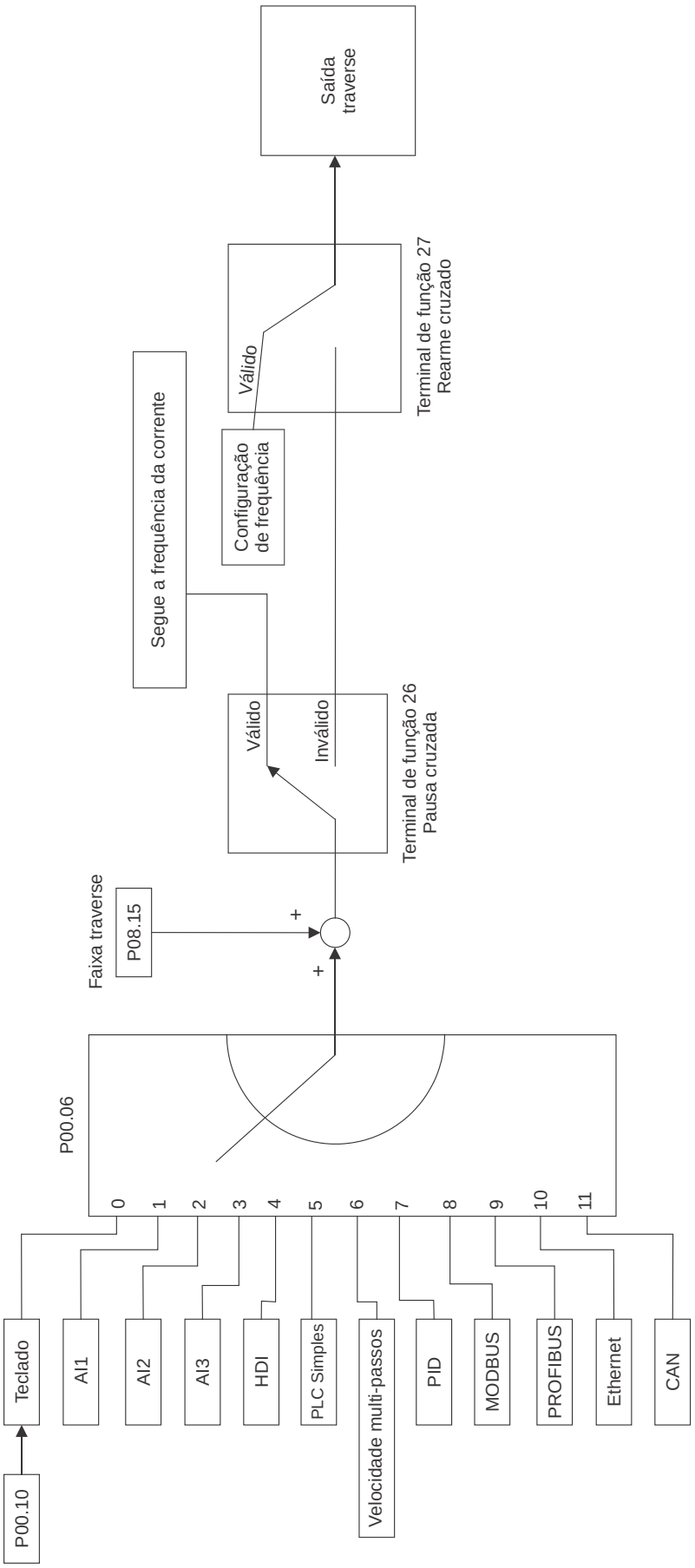
Lista de parâmetros relativos:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P09.00	Seleção de fonte de ajuste para setpoint do PID	0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Ajuste pelo pulso de alta velocidade HDI 5: Ajuste pela velocidade multi-passos 6: Ajuste pela comunicação MODBUS 7: Ajuste pela comunicação PROFIBUS 8: Ajuste pela comunicação CAN	0	○
P09.01	Ajuste de PID pelo teclado	-100.0%~100.0%	P	
P09.02	Seleção da fonte de *feedback* (PV) do PID	0: AI1 1: AI2 2: AI1+AI2 3: HDI 4: Comunicação		○
P9.03	Característica de saída de PID	0: Reverso 1: Direto		
P9.04	Ganho proporcional (Kp)	0.00~100.00		
P9.05	Tempo integral (Ti)	0.01~10.00s		
P9.06	Tempo diferencial (Td)	0.00~10.00s		
P9.07	Ciclo de amostragem (T)	0.01~100.00s		
P9.08	Limite de inclinação	0.0~100.0%		
P9.09	Limite superior da saída de PID	P09.10~100.0%	100.0%	○
P9.10	Limite inferior da saída de PID	-100.0%~P09.09	0.0%	○
P09.11	Valor de detecção de	0.0~100.0%	0.0%	○

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
	feedback perdido			
P09.12	Valor de detecção de feedback perdido	0.0~3600.0s	1.0s	○
P09.13	Seleção de ajuste de PID	0x00~0x11	0x00	○
P17.00	Frequência ajustada	0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.23	Valor de entrada do PID	-100.0~100.0%	0.0%	●
P17.24	Valor de resposta de PID	-100.0~100.0%	0.0%	●

Operação traverse

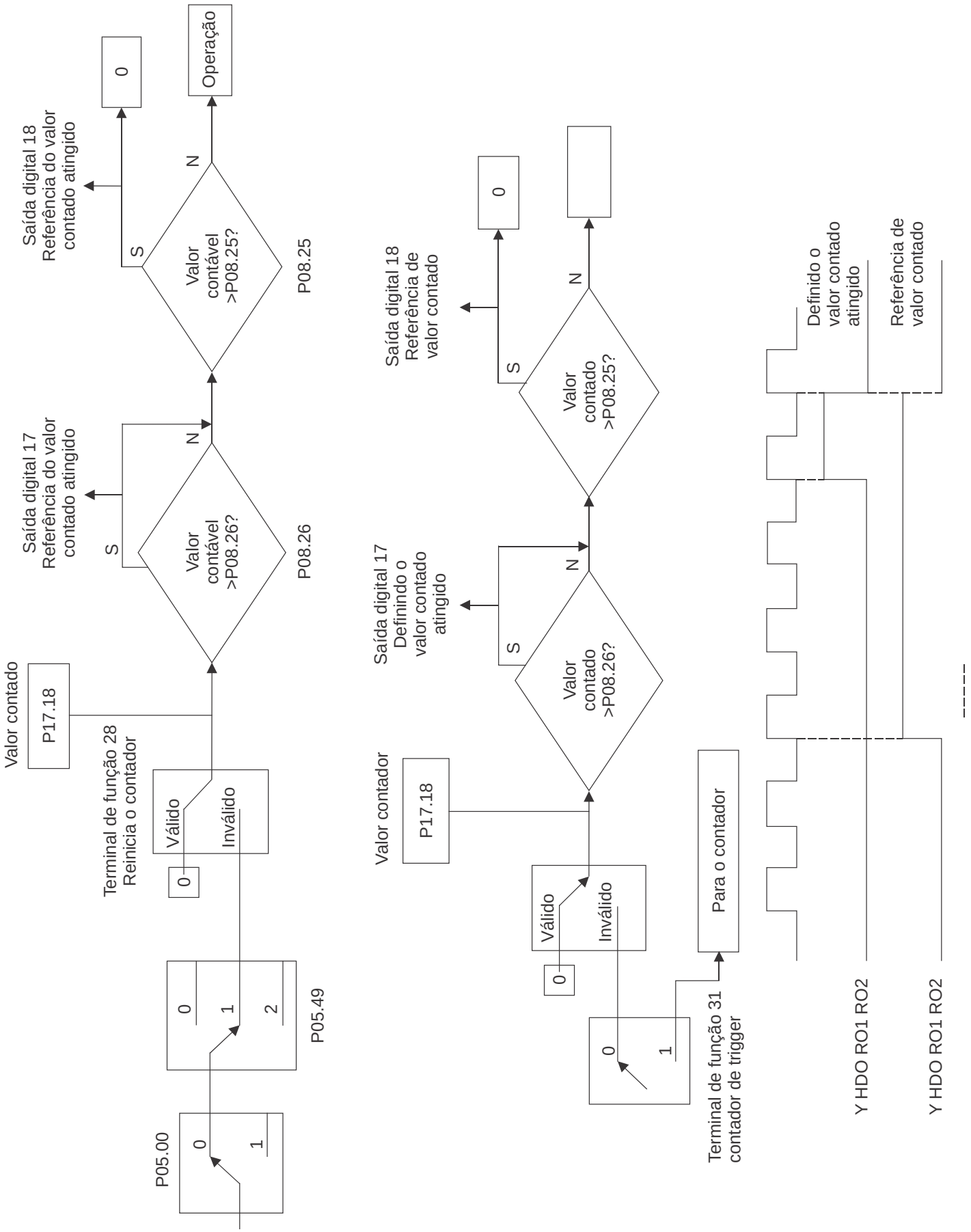
A operação traverse é aplicada em algumas indústrias como a têxtil, de fibras químicas, e quando este tipo de funcionamento é necessário. O gráfico abaixo ilustra o processo:


Saída traverse
Terminal de função 27
Rearme cruzado
Válido
Configuração de frequência
Segue a frequência da corrente
Terminal de função 26
Pausa cruzada
Válido
Inválido
Faixa traverse
P08.15
+
+
P00.06
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Teclado
AI1
AI2
AI3
HDI
PLC Simples
Velocidade multi-passos
PID
MODBUS
PROFIBUS
Ethernet
CAN
P00.10

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P0.03	Máxima Frequência de Saída	P00.04~400.00Hz	50Hz	◎
P0.06	Seleção dos comandos de frequência A	1: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI1 analógico AI1 2: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI 2 3: Ajuste de frequência através da entrada analógica AI 3 4: Ajuste de frequência através da entrada de alta velocidade HDI 5: Ajuste de frequência através do programa de PLC simples 6: Ajuste de frequência através da função de multi-estágios 7. Ajuste de frequência através do controle PID 8: Ajuste de frequencia através da comunicação MODBUS 9: Ajuste de frequencia através da comunicação PROFIBUS 10: Ajuste de frequencia através da comunicação Ethernet (reservada) 11. Ajuste de c frequencia através da omunicação CAN (reservada)	0	○
P00.11	Tempo ACC 1	12:0.0~3600.0s	Depende do tipo do motor	○
P00.12	Tempo DEC 1			
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S1)	26: Pausa transversal (parada na frequência atual) Operação de pausa cruzada 27: Reajuste transversal (volta à frequência central)		
P08.15	Amplitude de oscilação da frequência ajustada		0.0%	○
P08.16	Faixa de mudança súbita de frequência		0.0%	○
P08.17	Tempo de aceleração		5.0s	○
P08.18	Tempo de desaceleração		5.0s	○

Contador de pulso

Os inversores **MC500** suportam um contador de pulso que executa a contagem através do terminal HDI. Quando o valor acumulado for maior ou igual ao valor ajustado, o terminal de saída digital pode emitir o sinal de pulso quando o comprimento é alcançado, e o registro do comprimento equivalente será apagado automaticamente.

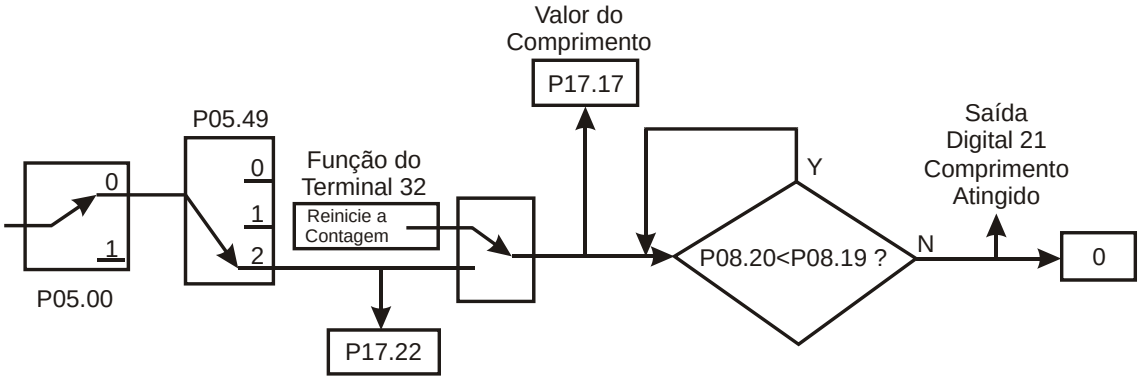

P05.00
P05.49
Terminal de função 28
Reinicia o contador
Válido
Inválido
Valor contado
P17.18
Valor contável >P08.26?
P08.26
Saída digital 17
Referência do valor contado atingido
Valor contável >P08.25?
P08.25
Saída digital 18
Referência do valor contado atingido
Operação
Valor contador
Saída digital 17
Definindo o valor contado atingido
Valor contado >P08.26?
Saída digital 18
Referência de valor contado
Valor contado >P08.25?
Terminal de função 31
contador de trigger
Para o contador
Definido o valor contado atingido
Referência de valor contado
Y HDO RO1 RO2
Y HDO RO1 RO2

Lista de parâmetros relativos:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P05.00	Tipo de entrada HDI	0: HDI é entrada de pulso alto 1:HDI é entrada digital		0
P05.40	Seleção da função do HDI	0: Ajuste da frequência de entrada 1: Entrada do contador 2:Entrada para medição do comprimento	100.0%	○
P05.01~P05.09	Seleção de função das entradas digitais (terminais S)	28: Reinício do contador 31: Trigger do contador		
P06.01~P06.04	Seleção de saída digital	17: Finalização de ciclo PLC simples 18: Atingiu valor de contagem de ajuste		
P08.25	Ajuste de valor de contagem	P08.26~65535	0	○
P08.26	Valor de contagem	0~P08.25	0	○
P17.18	Valor de contagem	0~65535	0	●

Controle de comprimento fixo

Os inversores **MC500** suportam a função de controle de comprimento fixo, que pode executar a contagem de pulso de comprimento através de HDI e também calcular o comprimento real conforme a fórmula de contagem interna. Se o comprimento real for maior do que o comprimento ajustado ou igual a ele, o terminal de saída digital pode emitir o sinal de pulso de comprimento atingido de 200ms e o comprimento correspondente será apagado automaticamente.



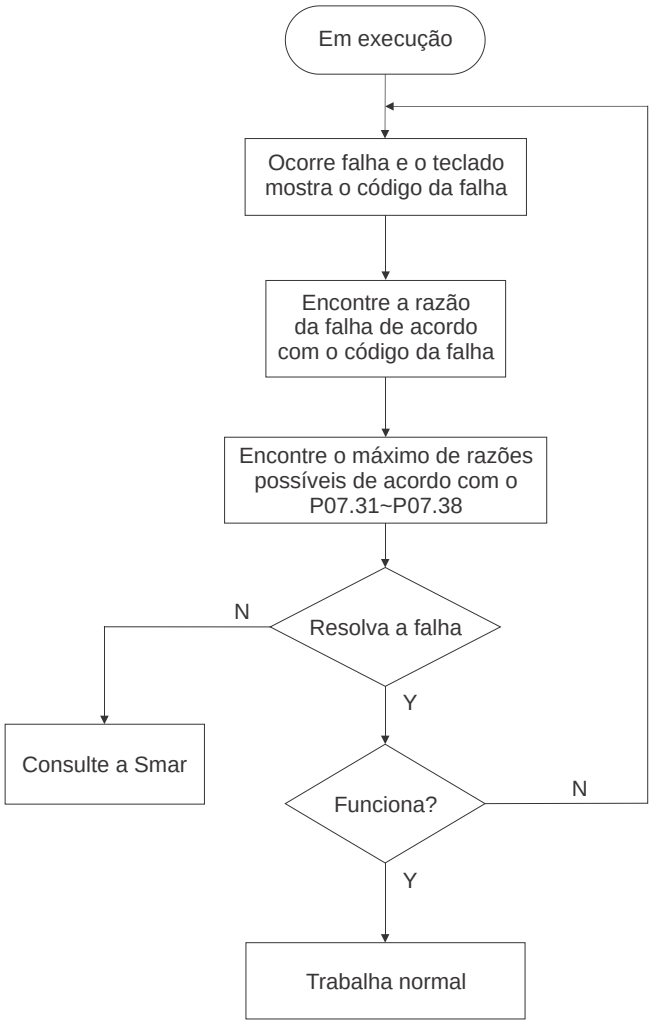
NOTA
O comprimento atingido faz parte da saída de pulso, e o tempo de duração é de 200ms.

Lista de parâmetros relativos:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P05.00	Tipo de entrada HDI	0: HDI é entrada de pulso de alta frequência 1: HDI é entrada digital		0
P05.40	Seleção da função do HDI		100.0%	○
P05.01~P05.09	Seleção de função dos terminais S	32: Reajuste de comprimento		
P06.01~P06.04	Seleção de saída digital	20: Falha externa válida		
P08.19	Comprimento desejado	0~65535m	0m	○
P08.20	Comprimento atual		0m	●
P08.21	Pulso por rotação	1~10.000	1	○
P08.22	Perímetro do eixo	0.01~100.00cm	10.00cm	○
P08.23	Taxa de relação entre pulso e comprimento	0.001~10.000	1.000	○
P08.24	Coeficiente de correção de comprimento	0.001~1.000	1.000	○
P17.17	Comprimento	0~65535	0	●

Procedimento de falha

Os inversores **MC500** fornecem informação sobre procedimento prático em casos de falhas.


Em execução
Ocorre falha e o teclado mostra o código da falha
Encontre a razão da falha de acordo com o código da falha
Encontre o máximo de razões possíveis de acordo com o P07.31~P07.38
Resolva a falha
N
Y
Consulte a Smar
Funciona?
N
Y
Trabalha normal

Lista de parâmetros relativos:

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P07.27	Tipo de falha atual	0: Sem falha 1: OUT 1 - Falha IGBT Ph-U 2: OUT 2 - Falha IGBT Ph-V 3: OUT 3 - Falha IGBT Ph-W 4: OC1 - Sobre-corrente durante aceleração 5: OC2 - Sobre-corrente durante desaceleração 6: OC3 - Sobre-corrente em velocidade constante 7: OV1 - Sobre-tensão durante aceleração 8: OV2 - Sobre- tensão durante desaceleração 9: OV3 - Sobre- tensão em		•
P07.28	Tipo anterior de falha			
P07.29	2 tipos de falhas anteriores			
P07.30	3 tipos de falhas anteriores			
P07.31	4 tipos de falhas anteriores			
P07.32	5 tipos de falhas anteriores			

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
		velocidade constante 10: UV - Sub-tensão do barramento DC 11: Sobrecarga do motor (OL1) 12: Sobrecarga do inversor (OL2) 13: Falha de fase na entrada (SPI) 14: Falha de fase na saída (SPO) 15: Superaquecimento no Retificador (OH1) 16: Superaquecimento no IGBT (OH2) 17: Falha externa (EF) 18: Falha de comunicação 485 (CE) 19: Falha de detecção de corrente (ItE) 20: Falha de auto-sintonia do motor (EEP) 21: Falha da EEPROM (EEP) 22: Falha do feedback do PID (PIDE) 23: Falha da unidade de frenagem (bCE) 24: Tempo de ajuste de fábrica alcançado (END) 25: Torque excessivo (OL3) 26 Falha de comunicação do painel (PCE) 27: Falha de *upload* de parâmetro (UPE) 28: Falha de download de parâmetro (DNE)		
P07.33	Frequência de operação em caso de falha		0.00Hz	●
P07.34	Frequência gerada pela Rampa em caso de falha		0.00Hz	
P07.35	Tensão de saída em caso de falha		0V	
P07.36	Corrente de saída em caso de falha		0.0A	
P07.37	Tensão no barramento em caso de falha		0.0V	

Código da Função	Nome	Descrição	Valor Padrão	Modificar
P07.38	Temperatura máxima em caso de falha		0.0℃	
P07.39	Estado das entradas digitais em caso de falha		0	•
P07.40	Estado das saídas digitais em caso de falha		0	•
P07.41	Frequência de operação na falha anterior		0.00Hz	•
P07.42	Frequência de rampa de referencia na falha anterior		0.00Hz	•
P07.43	Tensão de saída na falha anterior		0V	•
P07.44	Corrente de saída na falha anterior		0.0A	•
P07.45	Tensão de barramento na falha anterior		0.0V	•
P07.46	Temperatura máxima na falha anterior		0.0℃	•
P07.47	Estado dos terminais de entrada na falha anterior		0	•
P07.48	Estado dos terminais de saída na falha anterior		0	•
P07.49	Frequência y de operação nas 2 falhas anteriores		0.00Hz	•
P07.50	Tensão de saída nas 2 falhas anteriores		0.00Hz	•
P07.51	Corrente de saída nas 2 falhas anteriores		0V	•
P07.52	Corrente de saída nas 2 falhas anteriores		0.0A	•
P07.53	Tensão de barramento nas 2 falhas anteriores		0.0V	•
P07.54	Temperatura máxima nas 2 falhas anteriores		0.0℃	•
P07.55	Terminais de entrada nas 2 falhas anteriores		0	•
P07.56	Terminais de saída nas 2 falhas anteriores		0	•

Seção 8

RASTREAMENTO DE FALHAS

O que contém este capítulo

Este capítulo ensina como rearmar falhas e visualizar históricos de falhas. Também relaciona todas as mensagens de alarme e falhas, inclusive possíveis causas e ações corretivas.

✧ **Somente eletricistas qualificados estão autorizados a fazer manutenção do inversor. Leia as instruções de segurança no capítulo Precauções de Segurança antes de trabalhar com o inversor.**

Indicações de alarme e falhas

A falha é indicada por mensagens no display. Veja ***Instruções de Operação***. Quando a luz de TRIP estiver ligada, no painel uma mensagem de alarme ou falha indica estado anormal do inversor. Com o uso das informações contidas neste capítulo, a maioria dos alarmes e falhas pode ser identificada e corrigida. Se não conseguir, entre em contato com o Departamento de Assistência Técnica da SMAR.

Como fazer o rearme

O inversor pode ser rearmado pressionando-se a tecla STOP/RST, através de entrada digital, ou desligando-se o inversor. Quando a falha for removida, o motor pode ser religado.

Histórico de falhas

Os códigos de função P07.27~P07.32 armazenam as 6 falhas mais recentes. Os códigos de função P07.33~P07.40, P07.41~P7.48, P07.49~P07.56 exibem dados de operação do inversor no momento em que as 3 últimas falhas ocorreram.

Instruções sobre falhas e soluções

Quando houver falha no inversor proceda da seguinte maneira:

1. Verifique se há mensagens de falha no display. Se não houver, entre em contato com a SMAR.
2. Se houver, verifique o grupo P07 e confirme que todos os parâmetros gravados de falha correspondente confirmem quando ocorreu a falha.
3. Consulte a tabela abaixo para obter soluções detalhadas e verifique o estado anormal correspondente.
4. Elimine a falha e consulte a ajuda relacionada.
5. Verifique para eliminar a falha e execute o rearme de falha para colocar o inversor em ooperação.

Código de falha	Tipo de falha	Causa provável	O que fazer
OUt1	Proteção de fase do módulo U do inversor	1. Aceleração muito rápida. 2. Dano no IGBT interno da fase. 3. Má conexão da fiação do drive. 4. Aterramento inadequado.	1. Aumente o tempo ACC. 2. Troque a unidade de alimentação. 3. Verifique a fiação do drive. 4. Verifique se há forte interferência externa.
OUt2	Proteção de fase do módulo V do inversor		

OUt3	Proteção de fase do módulo W do inversor		
OC1	Sobrecorrente de aceleração	1. Aceleração ou desaceleração muito rápidas. 2. Tensão da rede muito baixa.	1. Aumente o tempo ACC. 2. Verifique a alimentação de entrada. 3. Selecione um inversor com potência maior
OC2	Sobrecorrente de desaceleração		
OC3	Sobrecorrente em regime constante	Potência do inversor muito baixa. A carga dos transientes está anormal. Há curto-circuito no aterramento ou a saída tem perda de fase. Há forte interferência externa.	Verifique se há curto-circuito na carga (no aterramento ou na fiação), ou se a rotação está muito acima da nominal. Verifique a configuração de saída. Verifique se há forte interferência.
OV1	Sobretensão de aceleração	1. A tensão de entrada está anormal. 2. Alta tensão gerada pelo motor quando se comporta como um gerador.	1.Verifique a alimentação de entrada. 2. Verifique se o tempo de desaceleração (DEC) da carga é muito curto, ou se o inversor inicia com o motor em rotação.
OV2	Sobretensão de desaceleração		
OV3	Sobretensão constante		
UV	Falha de subtensão do barramento	A tensão da fonte de alimentação é muito baixa.	Verifique a entrada da fonte de alimentação
OL1	Sobrecarga do motor	1. A tensão da fonte de alimentação é muito baixa. 2. Ajuste da corrente nominal do motor incorreto. 3. Motor emperrado ou transientes de carga muito fortes.	1. Verifique a potência da fonte de alimentação. 2. Reajuste a corrente nominal do motor 3. Verifique a carga e ajuste o torque de partida
OL2	Sobrecarga do inversor	1. Aceleração muito rápida 2. Rearme a rotação do motor. 3.Tensão da fonte de alimentação muito baixa 4. Carga muito pesada	1. Aumente o tempo ACC 2. Evite o reinício após a parada 3. Verifique a potência da fonte de alimentação. 4. Selecione um inversor com potência maior 5. Selecione um motor adequado

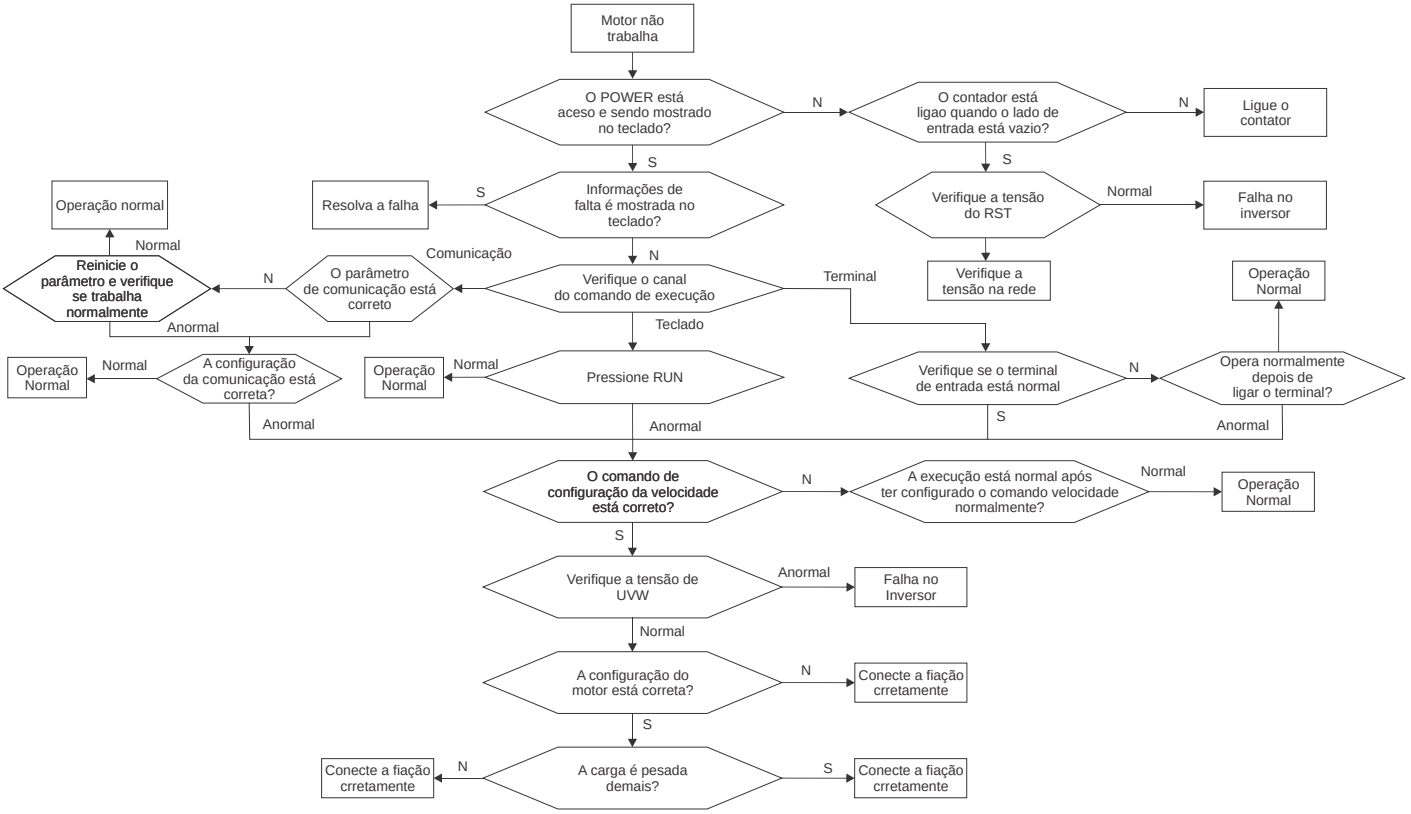
OL3	Sobrecarga elétrica	O inversor informa o pré-alarme de sobrecarga conforme o valor ajustado.	Verifique o ponto de pré-alarme de carga e sobrecarga
SPI	Perda de fase do lado de entrada	Perda de fase ou flutuação na entrada R, S, T.	1. Verifique a potência de entrada 2. Verifique a instalação
SPO	Perda de fase do lado de alimentação	Perda de fase de entrada de U, V, W (ou crítica assimetria trifásica da carga)	1. Verifique a distribuição de saída 2. Verifique o motor e os cabos
OH1	Módulo de retificação superaquecido	1. Duto de ar obstruído ou ventilador danificado 2. Temperatura ambiente muito alta 3. Tempo de funcionamento em sobrecarga muito longo	1. Consulte a solução para sobrecorrente 2. Desobstrua o canal de ventilação ou troque o ventilador 3. Baixe a temperatura ambiente 4. Inspecione e refaça a conexão 5. Verifique a tensão de alimentação 6. Troque o circuito de alimentação 7. Troque o painel de controle principal
OH2	Módulo de inversão superaquecido		
EF	Falha externa	Falha devido à ação dos terminais de entrada	Verifique o sinal enviado pelo dispositivo externo
CE	Falha de comunicação na porta 485	1. Ajuste do baud rate incorreto. 2. Falha na fiação de comunicação. 3. Endereço de comunicação errado. 4. Há forte interferência de comunicação.	1. Ajuste o baud rate correto 2. Verifique a conexão da fiação de comunicação 3. Coloque o endereço de comunicação correto. 4. Mude ou substitua a fiação de comunicação ou melhore a instalação à imunidade contra interferências.
ItE	Falha de detecção de corrente	1. Conexão da placa de controle inadequada 3. Componentes defeituosos 4. Placa de controle principal defeituosa	1. Verifique o conector e refaça a conecção 2. Troque os componentes 3. Troque o painel principal de controle

tE	Falha de auto-sintonia do motor	1. A capacidade do motor não é compatível com a capacidade do inversor. 2. Os parâmetros nominais do motor não foram ajustados corretamente. 3. A diferença entre os parâmetros de auto-sintonia e os parâmetros nominais é muito grande. 4. Tempo de Auto-sintonia execedido	1. Mude o modo do inversor. 2. Ajuste o parâmetro nominal conforme a placa de identificação do motor 3. Retire a carga do motor e faça nova identificação 4. Verifique a conexão do motor e ajuste os parâmetros do motor 5. Verifique se o limite superior da frequência está acima de 2/3 da frequência nominal.
EEP	Falha de operação da EEPROM	1. Erro no controle de escrita e leitura dos parâmetros 2. EEPROM danificado	1. Pressione STOP/RST para rearmar 2. Mude o painel de controle principal
PIDE	Falha de feedback do PID	1. O feedback do PID está desligado	1. Verifique o sinal de feedback do PID
bCE	Falha na unidade de frenagem	1. Falha no circuito de frenagem ou tubos de frenagem danificados 2. O resistor de frenagem externo não é suficiente	1. Verifique a unidade de frenagem e coloque um novo tubo de frenagem 2. Aumente o resistor de frenagem
ETH1	Falha de curto de aterramento 1	1. A saída do inversor está em curto com o aterramento 2. Há falha no circuito de detecção de corrente	1. Verifique se a conexão do motor está normal 2. Mude o painel de controle principal
ETH2	Falha de curto de aterramento 2	1. A saída do inversor está em curto com o aterramento. 2. Há falha no circuito de detecção de corrente.	1. Verifique se a conexão do motor está normal 2. Mude o painel de controle principal
dEu	Falha de desvio de velocidade	A carga é muito pesada ou está parada	1. Verifique se a carga está normal. Aumente o tempo de detecção. 2. Verifique se os parâmetros de controle estão normais.
STo	Falha de ajuste	1. Os parâmetros de controle dos motores síncronos não estão bem ajustados. 2. O parâmetro de auto-sintonia não está correto. 3. O inversor não está conectado ao motor.	1. Verifique se a carga está normal. 2. Verifique se o parâmetro de controle foi ajustado corretamente.
END	Tempo de funcionamento atingido	O tempo atual de operação do inversor está acima do tempo ajustado internamente.	Procure o fornecedor para ajustar o tempo de funcionamento.

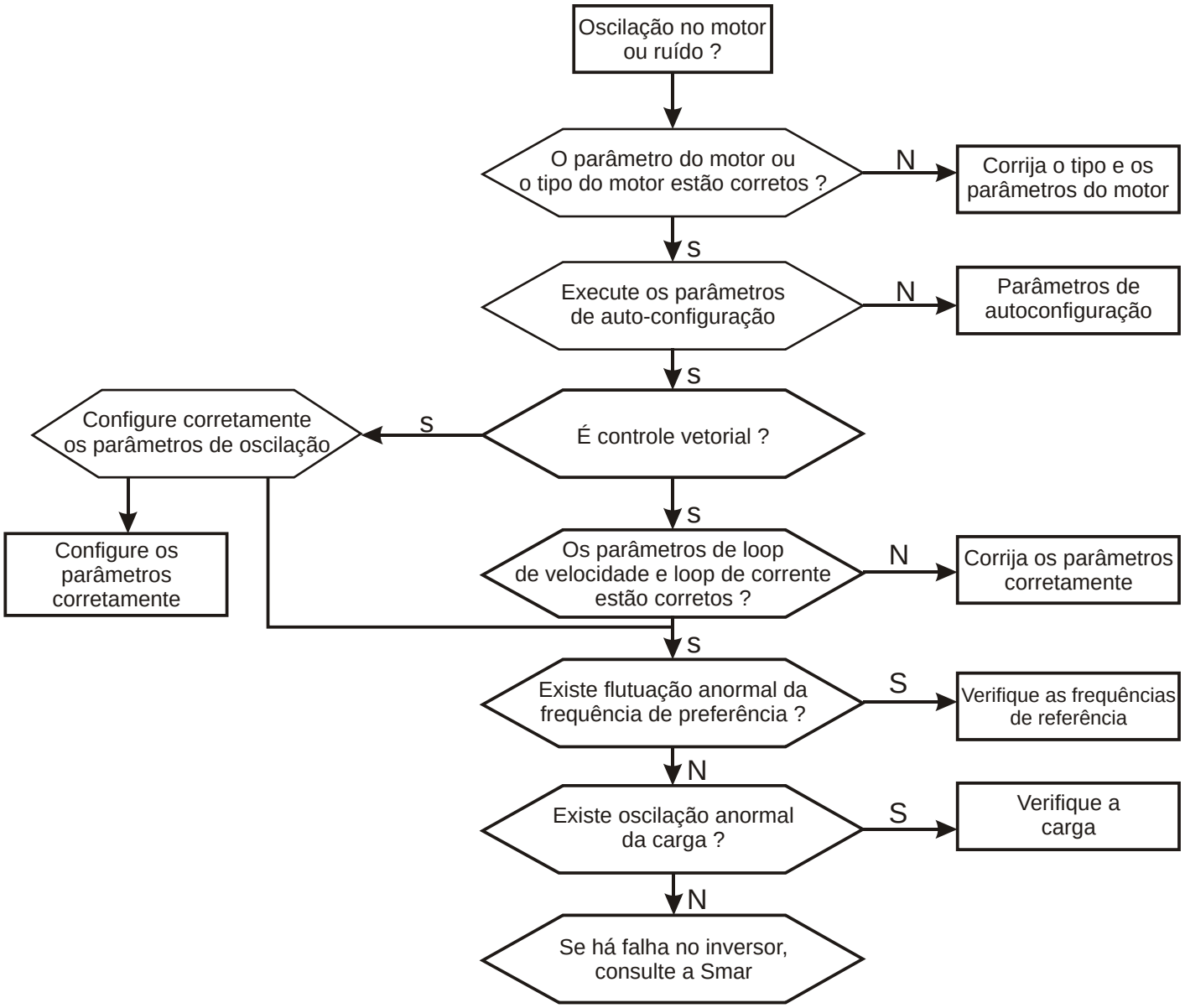
PCE	Falha de comunicação do teclado	1. A conexão dos fios do teclado não está boa ou quebrada. 2. O fio do teclado é muito longo e está afetado por forte interferência. 3. Há falha no circuito de comunicação do teclado e da placa principal.	1. Verifique a fiação do teclado e certifique se está correto. 2. Verifique o ambiente e evite fontes de interferência. 3. Solicite assistência técnica e mude o hardware.
DNE	Falha de download dos parâmetros	1. A conexão dos fios do teclado não está boa ou quebrada. 2. O fio do teclado é muito longo e está afetado por forte interferência. 3. Há falha na armazenagem de dados do teclado.	1. Verifique a fiação do teclado e certifique se está correto. 2. Solicite assistência técnica e mude o hardware. 3. Refaça a armazenagem de dados do teclado.
LL	Falha de subcarga eletrônica	O inversor informará o pré-alarme de subcarga conforme o valor ajustado.	Verifique o ajuste do pré-alarme de carga e subcarga.
E-DP	Falha de comunicação PROFIBUS	1. O endereço de comunicação está incorreto. 2. O terminador correspondente não está conectado. 3. O arquivo GSD não está correto.	Verifique o ajuste relacionado
E-NET	Falha de comunicação Ethernet	1. O endereço Ethernet não está correto. 2. A comunicação Ethernet não está selecionada corretamente. 3. A interferência ambiente é muito forte.	1. Verifique o ajuste relacionado e a seleção do método de comunicação. 2. Verifique o ambiente e evite interferências.
E-CAN	Falha de comunicação CAN	1. A conexão não está bem feita. 2. O terminador correspondente não está conectado. 3. A comunicação está instável.	1. Verifique a conexão. 2. Reconecte o terminador correspondente. 3. Ajuste o baud rate correto.

Análise de falha comum

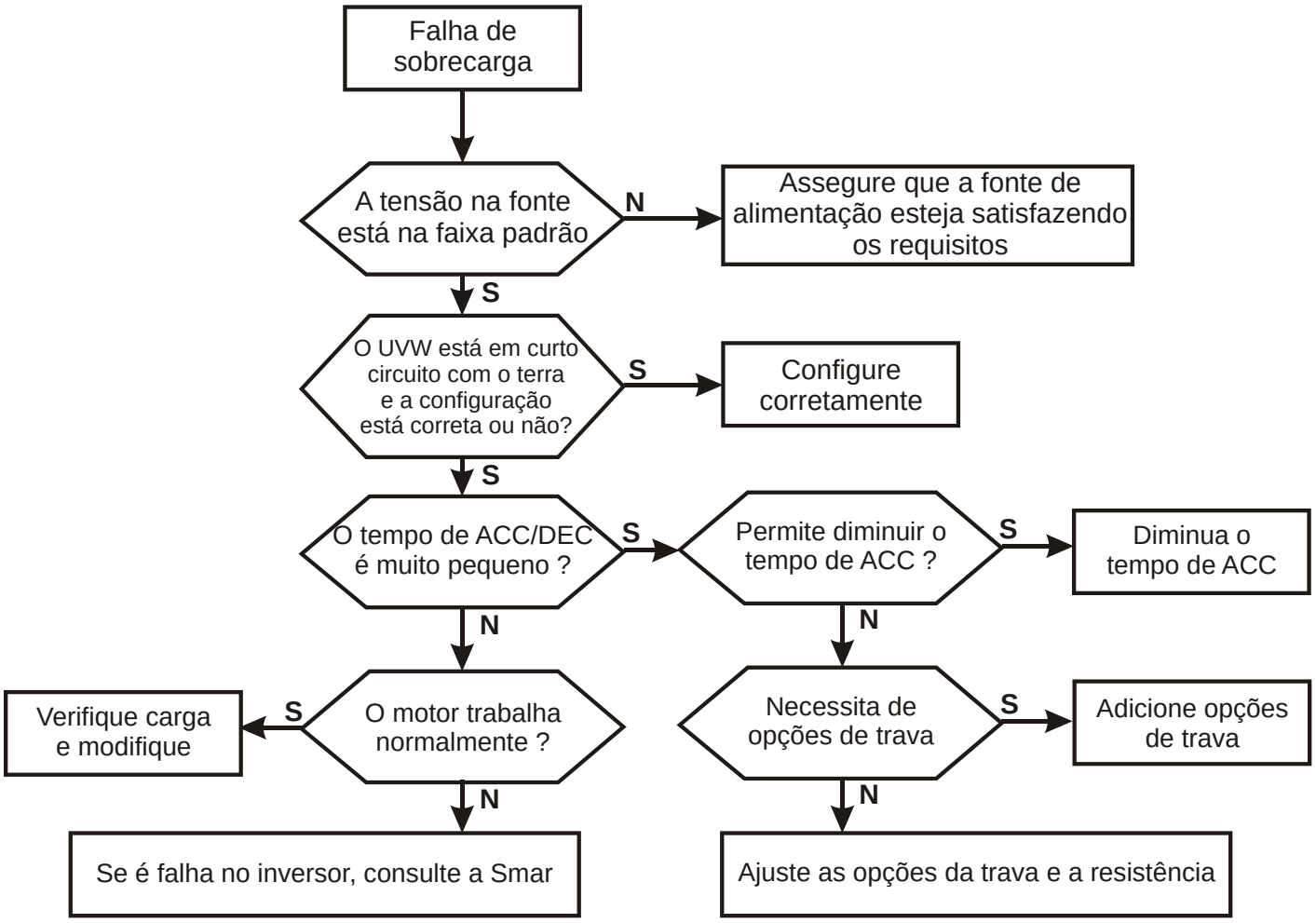
O motor não está funcionando



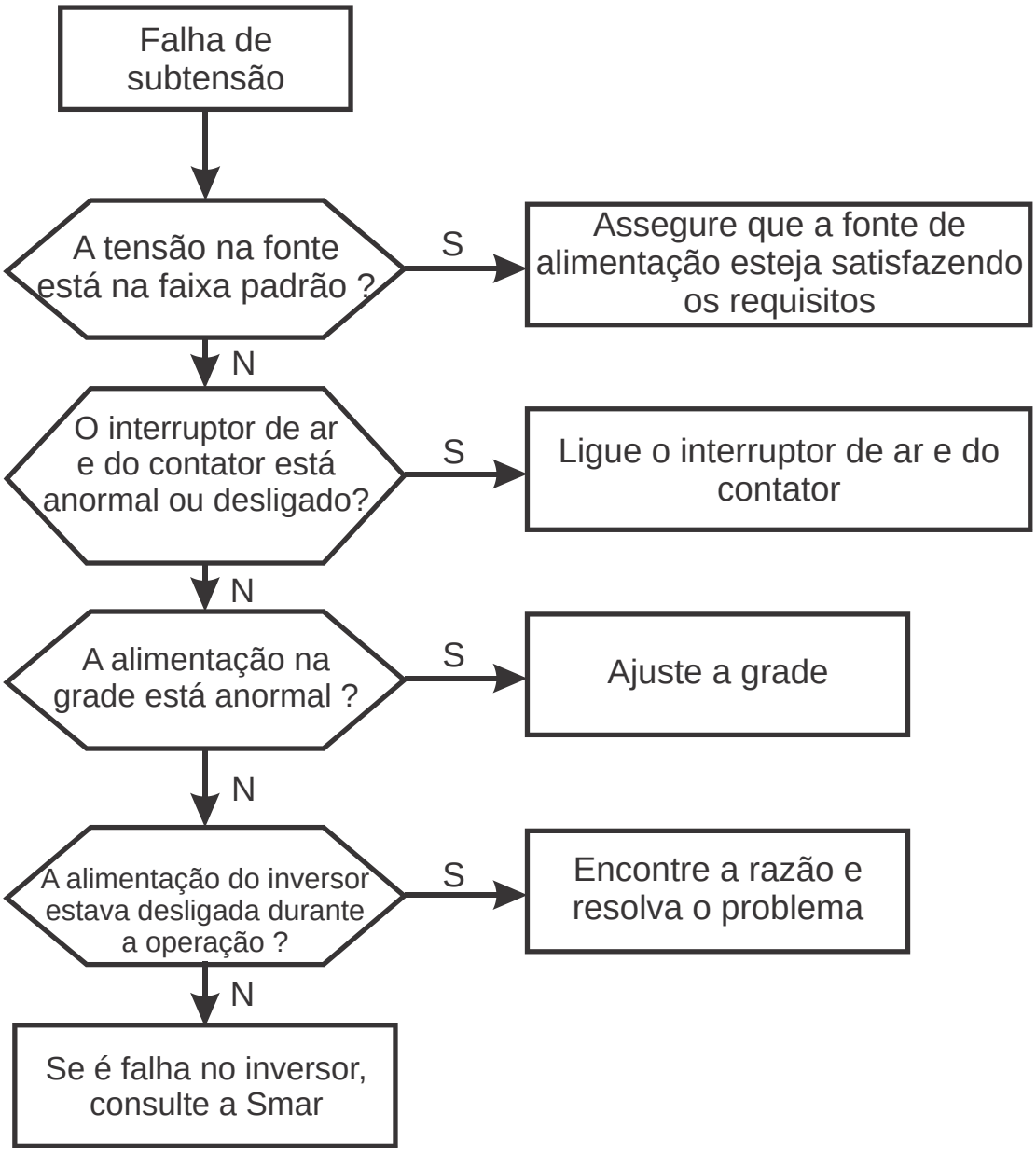
Vibração no motor


Oscilação no motor ou ruído ?
O parâmetro do motor ou o tipo do motor estão corretos ?
N
Corrija o tipo e os parâmetros do motor
S
Execute os parâmetros de auto-configuração
N
Parâmetros de autoconfiguração
S
É controle vetorial ?
S
Configure corretamente os parâmetros de oscilação
Configure os parâmetros corretamente
S
Os parâmetros de loop de velocidade e loop de corrente estão corretos ?
N
Corrija os parâmetros corretamente
S
Existe flutuação anormal da frequência de preferência ?
S
Verifique as frequências de referência
N
Existe oscilação anormal da carga ?
S
Verifique a carga
N
Se há falha no inversor, consulte a Smar

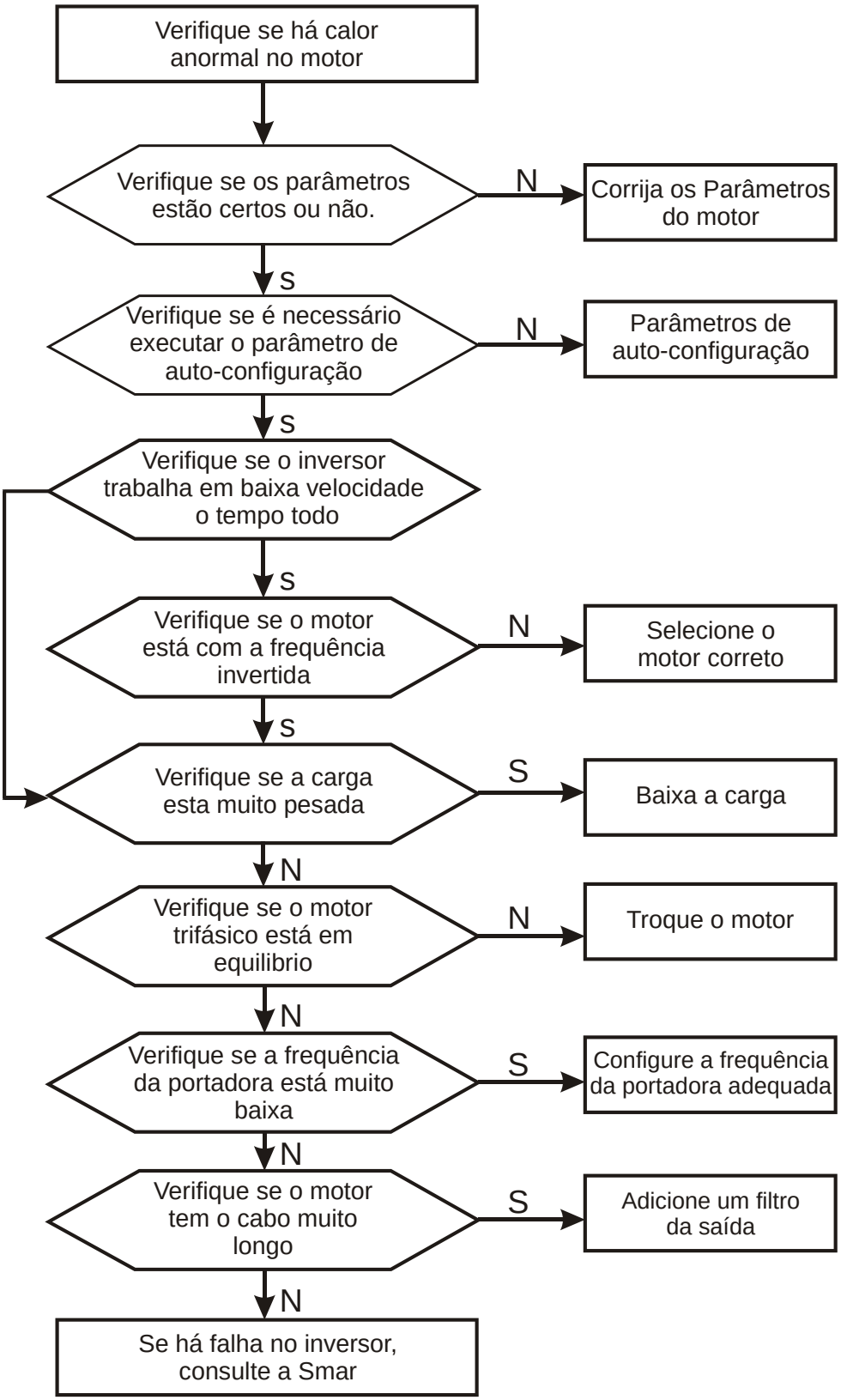
Sobretensão


Falha de sobrecarga
A tensão na fonte está na faixa padrão
N
Assegure que a fonte de alimentação esteja satisfazendo os requisitos
S
O UVW está em curto circuito com o terra e a configuração está correta ou não?
S
Configure corretamente
S
O tempo de ACC/DEC é muito pequeno ?
S
Permite diminuir o tempo de ACC ?
S
Diminua o tempo de ACC
N
N
Verifique carga e modifique
S
O motor trabalha normalmente ?
Necessita de opções de trava
S
Adicione opções de trava
N
N
Se é falha no inversor, consulte a Smar
Ajuste as opções da trava e a resistência

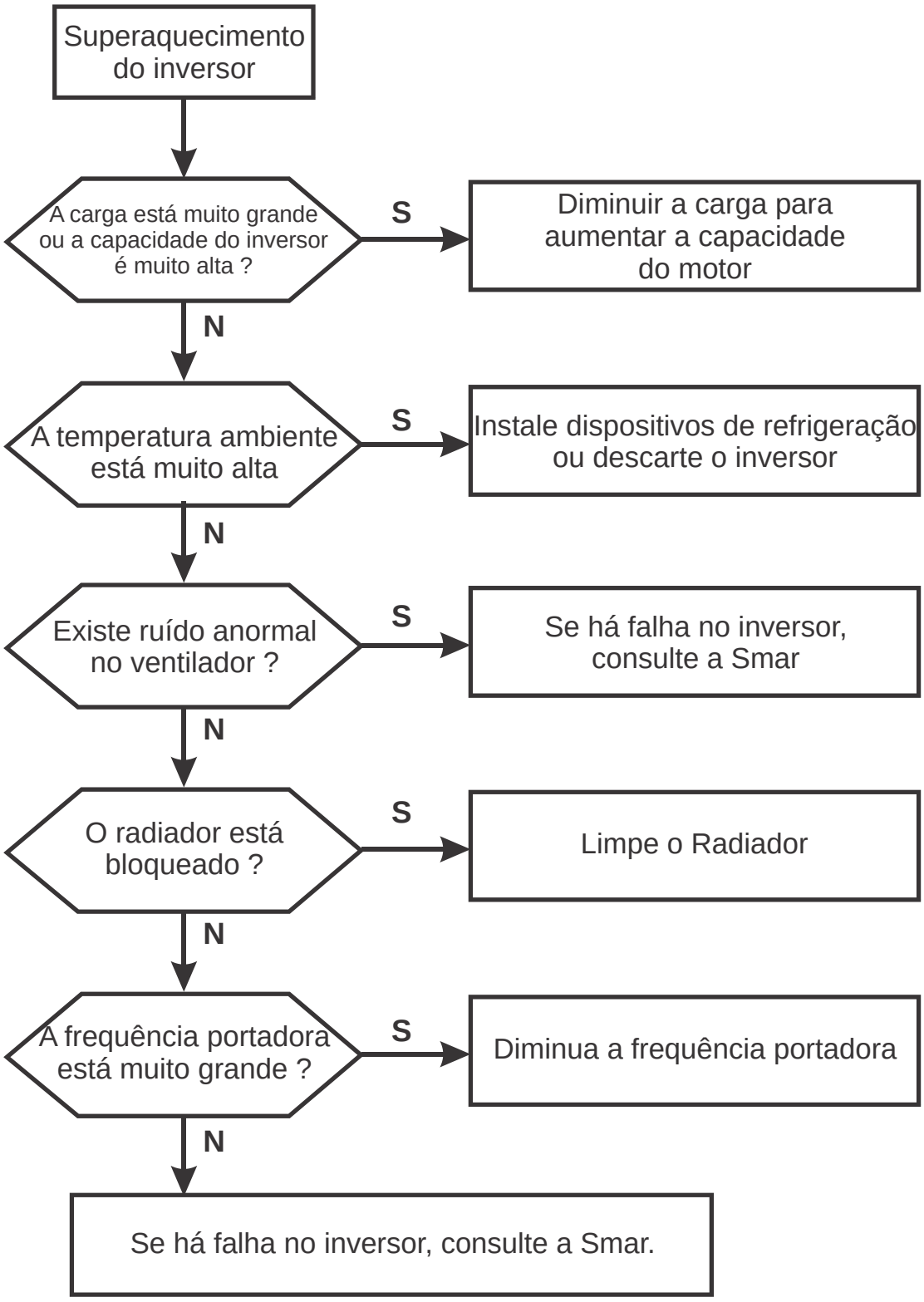
Falha de subtensão


Falha de subtensão
A tensão na fonte está na faixa padrão ?
S
Assegure que a fonte de alimentação esteja satisfazendo os requisitos
N
O interruptor de ar e do contator está anormal ou desligado?
S
Ligue o interruptor de ar e do contator
N
A alimentação na grade está anormal ?
S
Ajuste a grade
N
A alimentação do inversor estava desligada durante a operação ?
S
Encontre a razão e resolva o problema
N
Se é falha no inversor, consulte a Smar

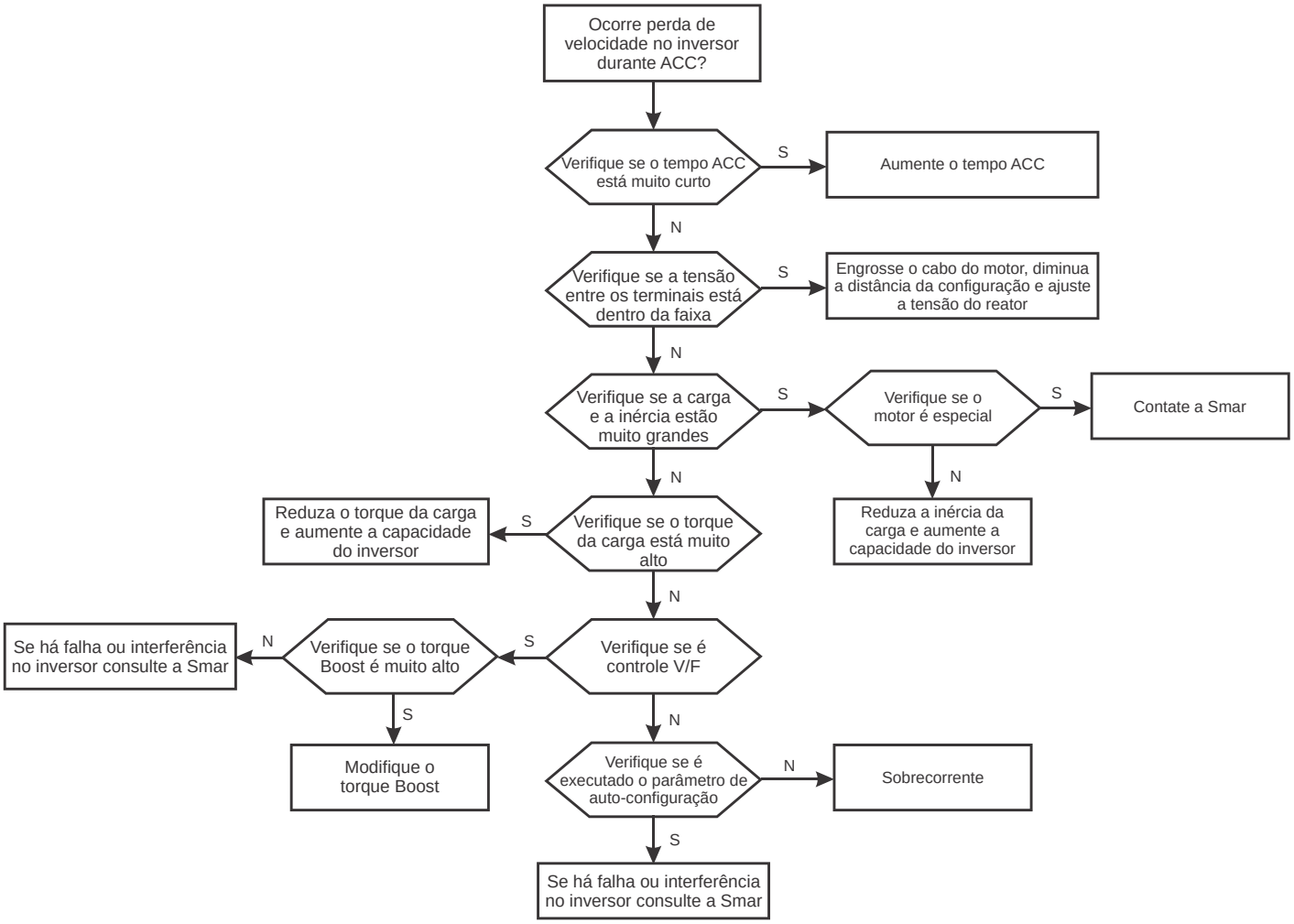
Aquecimento anormal do motor


Verifique se há calor anormal no motor
Verifique se os parâmetros estão certos ou não.
N
Corrija os Parâmetros do motor
S
Verifique se é necessário executar o parâmetro de auto-configuração
N
Parâmetros de auto-configuração
S
Verifique se o inversor trabalha em baixa velocidade o tempo todo
S
Verifique se o motor está com a frequência invertida
N
Selecione o motor correto
S
Verifique se a carga esta muito pesada
S
Baixa a carga
N
Verifique se o motor trifásico está em equilibrio
N
Troque o motor
N
Verifique se a frequência da portadora está muito baixa
S
Configure a frequência da portadora adequada
N
Verifique se o motor tem o cabo muito longo
S
Adicione um filtro da saída
N
Se há falha no inversor, consulte a Smar

Aquecimento do inversor


Superaquecimento do inversor
A carga está muito grande ou a capacidade do inversor é muito alta ?
S
Diminuir a carga para aumentar a capacidade do motor
N
A temperatura ambiente está muito alta
S
Instale dispositivos de refrigeração ou descarte o inversor
N
Existe ruído anormal no ventilador ?
S
Se há falha no inversor, consulte a Smar
N
O radiador está bloqueado ?
S
Limpe o Radiador
N
A frequência portadora está muito grande ?
S
Diminua a frequência portadora
N
Se há falha no inversor, consulte a Smar.

Perda de velocidade durante a aceleração do motor


Ocorre perda de velocidade no inversor durante ACC?
Verifique se o tempo ACC está muito curto
S
Aumente o tempo ACC
N
Verifique se a tensão entre os terminais está dentro da faixa
S
Engrosse o cabo do motor, diminua a distância da configuração e ajuste a tensão do reator
N
Verifique se a carga e a inércia estão muito grandes
S
Verifique se o motor é especial
S
Contate a Smar
N
N
Reduza a inércia da carga e aumente a capacidade do inversor
Reduza o torque da carga e aumente a capacidade do inversor
S
Verifique se o torque da carga está muito alto
N
Se há falha ou interferência no inversor consulte a Smar
N
Verifique se o torque Boost é muito alto
S
Verifique se é controle V/F
S
N
Modifique o torque Boost
Verifique se é executado o parâmetro de auto-configuração
N
Sobrecorrente
S
Se há falha ou interferência no inversor consulte a Smar

Sobrecorrente

Sobrecorrente
Verifique se UVW está em curto-circuito com o terra. Remova o cabo do motor e assegure que esteja conectado ao terra.
Resolva o problema de curto-circuito e configure corretamente os cabos do motor
Verifique se o motor está em cuto-circuito com o terra
Troque o motor
Verifique se o tipo de motor e os parâmetros estão corretos
Corrija os parâmetros e o tipo de motor
Verifique os parâmetros de auto-configuração
Parâmetros de auto-configuração
Verifique se os tempos ACC/DEC estão curtos demais
Ajuste o tempo ACC/AEC
Verifique se a carga está muito pesada
Reduza a carga e aumente a capacidade do inversor
Verifique se há fonte de interferência
Limpe a fonte de interferência
Verifique se o controle é V/F
Verifique se o torque boost é muito grande
Diminua o torque boost
Verifique se a curva V/F de multi-pontos está ajustada corretamente
Verifique se o torque boost é muito grande
Verifique se existe oscilação anormal no motor
Corrija os parâmetros do controle de oscilação V/F
Se há falha no inversor consulte a Smar
Verifique se os parâmetros de loop e a velocidade do loop estão corretos
Corrija os parâmetros de corrente de loop e a velocidade de loop
Se há falha no inversor consulte a Smar

MANUTENÇÃO E DIAGNÓSTICO DE HARDWARE

O que contém este capítulo

Este capítulo contém instruções sobre manutenção preventiva do inversor.

Periodicidade de manutenção

Se estiver instalado em ambiente apropriado, o inversor requer muito pouca manutenção. A tabela abaixo relaciona os intervalos de manutenção recomendados pela SMAR.

Parte inspecionada		Item inspecionado	Método de inspeção	Critério
Ambiente operacional		Verifique a temperatura, a umidade e a vibração ambiente e confirme não haver poeira, gás, névoa de óleo e gotas d'água.	Inspeção visual e teste do equipamento	De acordo com o manual
		Confirme se não há ferramentas ou outros objetos estranhos ou perigosos	Inspeção visual	Não haver ferramentas ou objetos perigosos
Tensão		Confirme se o circuito principal e o circuito de controle estão normais.	Medida por multímetro	De acordo com o manual
Teclado		Confirme se o display está nítido	Inspeção visual	Os caracteres devem ser visualizados normalmente no display
		Os caracteres devem ser exibidos totalmente no display	Inspeção visual	De acordo com o manual
Circuito principal	Verificação inicial	Confirme se os parafusos estão apertados firmemente	Apertar firmemente	Não Aplicável
		Confirme se não há distorções, rachaduras, danos ou mudança de cor devido a superaquecimento e desgaste do instrumento e do isolador.	Inspeção visual	NA
		Confirme se não há poeira e sujeira	Inspeção visual	NA **Obs.:** se a cor dos blocos de cobre mudar, não significa que há algo errado com o equipamento.
	As trilhas condutoras	Confirme se não há distorção ou mudança de cor nas trilhas	Inspeção visual	NA

Parte inspecionada		Item inspecionado	Método de inspeção	Critério
		causadas por superaquecimento		
		Confirme se não há rachaduras ou mudança de cor nas camadas protetoras.	Inspeção visual	NA
	Base de terminais	Confirme se não há dano	Inspeção visual	NA
	Capacitores de filtragem	Confirme se não há condensação, mudança de cor, rachaduras e dilatação do capacitor	Inspeção visual	NA
		Confirme se a válvula de segurança está no lugar certo	Calcule o tempo de uso de acordo com a manutenção ou meça a capacitância estática.	NA
		Se necessário, meça a capacitância estática.	Meça a capacitância com instrumentos.	A capacitância estática está acima ou igual ao valor original *0.85.
	Resistores	Confirme se houve substituição ou danificação causada por superaquecimento	Inspeção olfativa e visual	NA
		Confirme se o resistor não está desligado.	Faça uma inspeção visual ou remova um terminal para medir com o multímetro	Os resistores estão em ±10% do valor padrão.
	Transformadores e reatores	Confirme se não há vibração, ruído e cheiro anormais.	Inspeção auditiva, olfativa e visual	NA
	Contatores e relés eletromagnéticos	Confirme se há vibração ou ruído nas salas de operação	Auditiva	NA
		Confirme se o contator está em bom estado.	Inspeção visual	NA
Circuito de controle	Placa de circuito e conectores	Confirme se não há parafusos e contatos frouxos.	Apertar	NA
		Confirme se não há cheiro ou mudança de cor.	Inspeção olfativa e visual	NA
		Confirme se não há rachaduras, distorções e ferrugem.	Inspeção visual	NA
		Confirme se não há condensação e distorções nos capacitores.	Inspeção visual, ou calcule o tempo de uso de acordo com a manutenção	NA
Sistema	Ventilador	Verifique se há ruído e vibração	Inspeção auditiva e	

Parte inspecionada		Item inspecionado	Método de inspeção	Critério
de ventilação		anormais.	visual, ou faça girar manualmente.	Estabilize a rotação
		Verifique se não há parafusos soltos	Apertar	NA
		Confirme se não há mudança de cor causada por superaquecimento.	Inspeção visual, ou calcule o tempo de uso de acordo com a manutenção	NA
	Duto de ventilação	Confirme se não há objeto estranho no ventilador e no escape de ar.	Inspeção visual	NA

Consulte a SMAR para mais detalhes sobre manutenção.

Ventilador

O ventilador do inversor tem vida útil de 25.000 horas de operação. Esse tempo depende das condições de uso e da temperatura ambiente.
As horas de operação podem ser verificadas em P07.15 (horas acumuladas do inversor).
A falha do ventilador pode ser prevista pelo aumento do ruído dos rolamentos. Se o inversor funcionar como parte importante de um processo, recomenda-se a substituição do mesmo, tão logo apareçam estes sintomas.

Substituição do ventilador

⚠	✧ **Leia e siga as instruções no capítulo Cuidados de Segurança. Não observá-las pode causar dano físico ou morte, ou danificar o equipamento.**

1. Pare o inversor e desligue-o da fonte de alimentação CA e espere a desenergização do inversor
2. Levante a tampa do ventilador com uma chave de fenda e mantenha-o inclinado ligeiramente à frente.
3. Solte o cabo do ventilador da trava
4. Desconecte o cabo do ventilador.
5. Remova o suporte do ventilador de sua dobradiça.
6. Instale o novo suporte e o ventilador na ordem reversa desse procedimento.
7. Religue a energia.

Capacitores

Reconstituição dos capacitores

Os capacitores de barramento CC devem ser reconstituídos conforme a instrução de operação, se o inversor estiver armazenado há muito tempo. O tempo de armazenagem é contado da data de fabricação marcada no número de série do inversor e não da data de entrega.

Tempo	Princípio operacional
Armazenagem inferior a 1 ano	Operação sem carga
Armazenagem por 1-2 anos	Conecte a energia por 1 hora antes do primeiro comando de funcionamento
Armazenagem por 2-3 anos	Aumente o nível de energia para carregar o inversor • Acrescente 25% da tensão nominal por 30 minutos • Acrescente 50% da tensão nominal por 30 minutos • Acrescente 75% da tensão nominal por 30 minutos • Acrescente 100% da tensão nominal por 30 minutos

Tempo	Princípio operacional
Armazenagem por mais de 3 anos	Aumente o nível de energia para carregar o inversor • Acrescente 25% da tensão nominal por 2 horas • Acrescente 50% da tensão nominal por 2 horas • Acrescente 75% da tensão nominal por 2 horas • Acrescente 100% da tensão nominal por 2 horas

Método de aumento de energia para carregar o inversor:
A seleção correta do nível de energia depende da fonte de alimentação do inversor. O pico de 230V AC/2A monofásico é aplicado ao inversor trifásico de 230V CA como tensão de entrada. O inversor trifásico de 230V CA como tensão de entrada pode aplicar o pico de energia de 230V AC/2A monofásico. Todos os capacitores de barramento CC carregam ao mesmo tempo por que só há um retificador.
O inversor de alta-tensão precisa de tensão suficiente (por exemplo, 400V) durante a carga. O capacitor de pequena potência (2A é suficiente) pode ser usado porque o capacitor praticamente não precisa de corrente quando carregar.

Método de operação para carregar o inversor através de resistores:
O tempo de carga é de pelo menos 60 minutos se a carga do capacitor do barramento CC for feita diretamente da fonte de alimentação. Esta operação deve ser realizada sob temperatura normal e condição de ausência de carga, e o resistor deve ser conectado em série nos circuitos trifásicos da fonte de alimentação:
Dispositivo movido por 400V: resistor de 1k/100W.

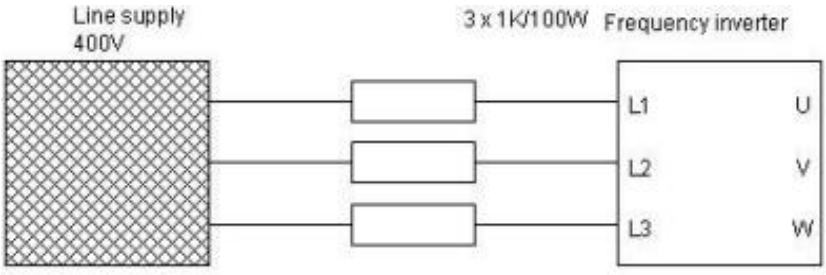


Ilustração da carga de 400V no dispositivo

Substituição de capacitores eletrolíticos

⚠	✧ **Leia e siga as instruções no capítulo Cuidados de Segurança. Não observá-las pode causar dano físico ou morte, ou danificar o equipamento.**

Troque os capacitores eletrolíticos se as horas de utilização dos mesmos no inversor forem acima de 35.000 h. Entre em contato com a SMAR ou ligue para o suporte técnico para detalhes de manutenção.

Cabo de alimentação

⚠	✧ **Leia e siga as instruções no capítulo Cuidados de Segurança. Não observá-las pode causar dano físico ou morte, ou danificar o equipamento.**

1. Desligue o inversor e desconecte-o da fonte de alimentação. Espere a desenergização do inversor.
2. Verifique se as conexões do cabo de alimentação estão firmes.
3. Religue a energia.

PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

O que contém este capítulo

Este capítulo descreve o protocolo de comunicação dos inversores **MC500**.

Os inversores **MC500** são fornecidos com interface de comunicação RS485 e adotam o protocolo de comunicação padrão ModBus para realizar a comunicação mestre-escravo. O usuário pode executar o controle centralizado através de PC/PLC, controle por supervisório, etc. (ajusta o comando de controle, a freqüência de funcionamento do inversor, modifica códigos de função relevantes, monitora e controla o estado operacional e as informações de falha do inversor e assim por diante) para adaptar-se a requisitos específicos da aplicação.

Breve informação sobre o protocolo Modbus

O protocolo Modbus é um protocolo de software e linguagem comum aplicado em controle de processos. Com ele, o controlador pode se comunicar com outros dispositivos através da rede (pelo canal de transmissão do sinal ou da camada física, como o RS485). E com este padrão industrial, os dispositivos de controle de diferentes fabricantes podem ser conectados a uma rede industrial para a troca de dados.

Existem dois modos de transmissão para o protocolo Modbus: ASCII e RTU (Remote Terminal Units). Em uma rede Modbus todos os instrumentos devem selecionar o mesmo modo de transmissão e seus parâmetros básicos, como baud rate paridade, bit de verificação, e bit de parada.

A rede Modbus é uma rede de serviço com um único mestre e vários escravos, o que significa que apenas um dispositivo funciona como mestre e os outros como escravos. O mestre tem prioridade para enviar mensagens à rede Modbus para controle e perguntas aos outros dispositivos. O escravo é o dispositivo passivo que envia mensagens de dados a toda a rede após receber o comando de resposta da mensagem de controle ou pergunta do mestre. Após enviar a mensagem, há um período deixado aos escravos para responder, o que garante que somente um escravo envia a mensagem ao mestre com tempo suficiente para evitar conflitos na linha.

Geralmente, o usuário pode ajustar o PC, o PLC e o HMI como mestres para realizar o controle central. O ajuste de um determinado dispositivo como mestre é um recurso diferente de ajustar por um botão ou uma chave, ou o dispositivo ter um formato especial de mensagem. Por exemplo, quando o monitor superior estiver operando, se o operador pressionar o comando de remessa, o aparelho pode enviar a mensagem ativamente, mesmo que não possa receber mensagens de outros dispositivos. Neste caso, o monitor superior funciona como mestre. Se o remetente enviar os dados só após receber o comando, então o inversor será o escravo.

O mestre pode comunicar-se com qualquer escravo individualmente ou com todos os escravos. Para o comando de visita individual, o escravo deve enviar uma mensagem de resposta como *feedback* . Para a mensagem transmitida pelo mestre o escravo não precisa usar *feedback* na mensagem de resposta.

Geralmente, o usuário pode ajustar o PC, o PLC e o HMI como mestres para realizar o controle central. Por exemplo, quando no supervisório , se o operador pressionar o comando de remessa, o equipamento pode enviar a mensagem ativamente, mesmo que não possa receber mensagens de outros dispositivos. Neste caso, este equipamento funciona como mestre. Se o equipamento enviar os dados só após receber o comando, então este será o escravo.

O mestre pode comunicar-se com qualquer escravo individualmente ou com todos os escravos. Para o comando mestre–escravo (específico), o escravo deve enviar uma mensagem de resposta como *feedback*. Para a mensagem transmitida pelo mestre a todos os escravos (broadcasting) o escravo não precisa responder ao comando

A interface RS485 2 fios opera em half-duplex e seu sinal de dados utiliza transmissão diferencial, que também é conhecida como transmissão balanceada. Ela usa pares trançados, um dos quais é definido como A (+) e o outro como B (-). Geralmente, se o nível elétrico positivo, do drive transmissor, entre os pinos A e B estiver entre +2~+6V, será lógico “1”, e se o nível elétrico estiver entre -2V~-6V, será lógico “0”.

Aplicação do inversor

O protocolo Modbus do inversor é de modo RTU e a camada física é RS485 2-fios.

RS485 2-fios

A interface RS485 de fio duplo opera em semi-duplex e seu sinal de dados utiliza transmissão diferencial, que também é conhecida como transmissão de equilíbrio. Ela usa pares torcidos, um dos quais é definido como A (+) e o outro como B (-). Geralmente, se o nível elétrico positivo entre enviar os drives A e B estiver entre +2~+6V, será lógico “1”, e se o nível elétrico estiver entre -2V~-6V, será lógico “0”.

O valor 485+ na placa do terminal corresponde a A e 485- corresponde a B.

A baud rate de comunicação significa o número de bit binário em um segundo. A unidade é bit/s (bps). Quanto mais alta for a baud rate, mais rápida será a velocidade de transmissão e mais fraca a anti-interferência. Se o fio de par cruzado de 0.56mm (24AWG) for aplicado como cabo de comunicação, a distância máxima de transmissão será como se vê abaixo:

O terminal “485 +” na borneira corresponde a A e “485 -“ corresponde a B.

A baud rate de comunicação significa o número de bit binário transmitidos em um segundo. A unidade é bit/s (bps). Quanto mais alta for a baud rate, mais rápida será a velocidade de transmissão e menor a imunidade a ruidos eletricos. Se o fio de par trançado de 0.56mm (24AWG) for aplicado como cabo de comunicação, a distância máxima de transmissão será como mostrado abaixo:

Baud rate	Distância máxima de transmissão	Baud rate	Distância máxima de transmissão
2400BPS	1800m	9600BPS	800m
4800BPS	1200m	19200BPS	600m

Recomenda-se usar cabos blindados e a camada blindada como terra durante a comunicação remota por RS485.

Nos casos com menos dispositivos e distâncias mais curtas, recomenda-se o uso de resistor terminal de 120Ω pois o desempenho será enfraquecido se a distancia aumentar, embora a rede de trabalho possa funcionar bem sem um resistor de carga.

Na comunicação RS485, recomenda-se usar cabos blindados e a blindagem como terra. Com redes de longa distancia, a performance da comunicação pode ser prejudicada. Recomenda-se o uso de terminadores, resistor de 120Ω, um no inicio da rede e outro no final.

Aplicação individual
A figura 1 mostra o esquema de ligação fisica Modbus entre o inversor individual e o PC. Em geral, o computador não tem a interface RS485, e as interfaces RS232 ou USB devem ser convertidas em RS485 por um conversor. Conecte o terminal A do RS485 ao terminal 485+ do inversor e o terminal B ao terminal 485-. Recomenda-se o uso de cabos blindados de par trançado. Quando for aplicado o conversor RS232-RS485, se a interface RS232 do computador for conectada à interface RS232 do conversor, o comprimento do cabo deve ser o mais curto possível, no máximo 15m. Recomenda-se conectar o conversor RS232-RS485 diretamente ao computador. Se usar o conversor USB-RS485, o cabo deve ser também o mais curto possível. Selecione uma interface correta no monitor superior do computador, (selecione a interface do conversor RS232-RS485, como o COM1) após ligar a fiação e ajuste os parâmetros básicos, como a baud rate de comunicação e o bit digital de checagem conforme o ajuste do inversor.

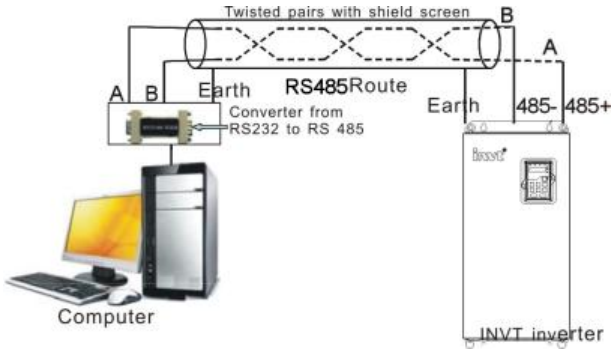


Figure 10.1 - Conexão física RS485 em aplicação ponto-a-ponto

Na aplicação multidrop são usadas conexão de tronco com derivações, Daisy-chain, conexão estrela e conexão mista. A conexão Daisy-chain é a mais indicada para redes industriais RS485 (ver manual de instalações elétricas para maiores detalhes).

As duas extremidades são conectadas aos resistores terminadores de 120Ω mostrado na figura 2. A figura 3 é a conexão simples e a figura 4 é a aplicação real.

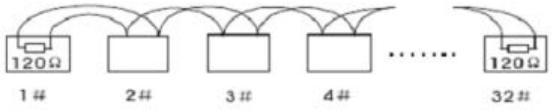


Figura 10.2 - Instalação dos terminadores na conexão daisy-chain

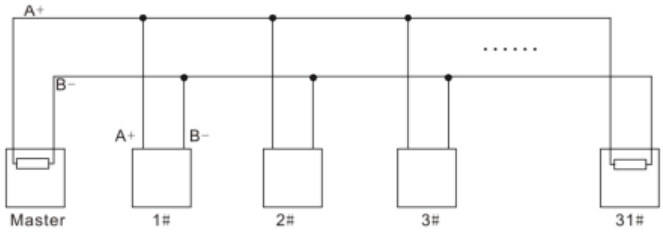


Figura 10.3 - Conexão daisy-chain

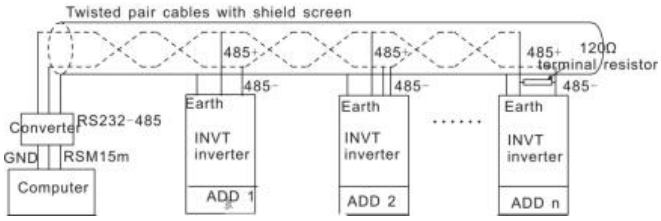


Figura 10.4 - Exemplo aplicação usando conexão Daisy-chain

Recomenda-se o uso de cabos blindados em conexões múltiplas. Os parâmetros baudrate, stop bit e paridade de todos os dispositivos no RS485 devem ser o mesmo e o endereço deve ser único para cada dispositivo na rede.

Modo RTU

Formato de frame de comunicação RTU
Se o controlador for ajustado para comunicar pelo modo RTU na rede Modbus, cada byte de 8 bits na mensagem inclui dois caracteres hex de 4 bits. Comparado com o modo ACSII, este modo pode enviar mais dados com a mesma baud rate.

Sistema de código
. 1 bit de partida

. 7 ou 8 bits digitais, sendo enviado primeiro o de valor menor. Cada frame de 8 bits inclui dois caracteres hex (0...9, A...F)
. Bit de checagem par/ímpar. Se não houver checagem, o bit par/ímpar é inexistente.
. 1 bit de extremidade/final (sem checagem), 2 bits (sem checagem).

Sistema de código
. 1 bit de partida (start bit)
. 7 ou 8 bits digitais, sendo enviado primeiro menos significativo. Cada frame de 8 bits inclui dois caracteres hex (0...9, A...F)
. Bit de checagem par/ímpar. Se não houver checagem, o bit par/ímpar é inexistente.
. 1 bit final (stop bit) (sem checagem), 2 bits (sem checagem).

Campo de detecção de erro
.CRC
O formato dos dados é ilustrado abaixo:

Frame de caractere de 11 bits (BIT1~BIT8 são os bits digitais)

Bit de partida	BIT 1	BIT 2	BIT 3	BIT 4	BIT 5	BIT 6	BIT 7	BIT 8	Bit de checagem	Bit final

Frame de caractere de 10 bits (BIT1~BIT7 são os bits digitais)

Bit de partida	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit de checagem	Bit final

O bit digital tem ação em um frame de caractere. O bit de partida, o bit de checagem e o bit final enviam o bit digital diretamente ao outro dispositivo. O bit digital, a checagem par/ímpar e o bit final devem ter o mesmo valor na aplicação.

O tempo mínimo de frenagem de Modbus entre os frames devem ser no mínimo de 3.5 bytes. O dispositivo da rede, mesmo durante esse intervalo está localizando o barramento da rede. Quando o primeiro campo (o campo do endereço) é recebido, o dispositivo correspondente decodifica o caractere de transmissão seguinte. Quando o intervalo for menos de 3.5 bytes, a mensagem cessa.

O frame de mensagem em modo RTU é um fluxo de transmissão contínua. Se houver um intervalo de mais de 1.5 bytes antes de completar o frame, o dispositivo destinatário renovará a mensagem incompleta e considera o byte seguinte como endereço final da nova mensagem. Assim, se a nova mensagem seguir o byte anterior dentro do intervalo de 3.5 bytes, o dispositivo de destino irá tratá-lo como se fosse a mensagem anterior. Se os dois fenômenos acontecerem ao mesmo tempo na transmissão, o CRC irá gerar uma mensagem de falha como resposta aos dispositivos de origem.
A estrutura padrão do frame RTU é a seguinte:

O frame de mensagem em modo RTU é um fluxo de transmissão contínua. Se houver um intervalo de mais de 1.5 bytes antes de completar o frame, o dispositivo destinatário renovará a mensagem incompleta e considera o byte seguinte como endereço da nova mensagem. Assim, se a nova mensagem seguir o byte anterior dentro do intervalo de 3.5 bytes, o dispositivo de destino irá tratá-lo como se fosse a mensagem anterior. Se os dois fenômenos acontecerem ao mesmo tempo na transmissão, o CRC irá gerar uma mensagem de falha como resposta aos dispositivos de origem.
A estrutura padrão do frame RTU é a seguinte:

PARTIDA	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)
ADDR	Endereço de comunicação: 0~247 (sistema decimal) (Endereço de transmissão)
CMD	03H: parâmetros de leitura dos escravos 06H: parâmetros de escrita dos escravos
DATA (N-1) DATA (0) DADOS	Os dados de 2*N bytes são o conteúdo principal da comunicação e também o núcleo da troca de dados
Bit inferior de CRC CHK	Valor de detecção: CRC (16 BITs)
Bit superior de CRC CHK	
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)

Checagem de erro do frame de comunicação RTU
Vários fatores (como a interferência eletromagnética) podem causar erros de transmissão de dados. Por exemplo, se a mensagem enviada for uma lógica “1”, a diferença potencial de A-B em RS485 deve ser 6V, embora também possa ser -6V, por causa da interferência eletromagnética, e os outros dispositivos consideram a mensagem enviada como lógica “0”. Se não houver erro de checagem, os dispositivos de destino não acharão que a mensagem está errada e podem dar uma resposta incorreta e causar sérios resultados. Portanto, a checagem é essencial à mensagem.

O tema da checagem é o seguinte: o remetente calcula os dados enviados de acordo com uma fórmula fixa, e só então envia a mensagem com o resultado. Quando o destinatário receber esta mensagem ele irá calcular outro resultado pelo mesmo método e compará-lo com o que foi enviado. Se os dois resultados forem o mesmo, a mensagem está correta. Caso contrário, a mensagem está incorreta.

A checagem de erro do frame pode ser dividida em duas partes: a checagem do bit d e paridade e de todos os dados do frame (checagem CRC).

Checagem dos bits do byte
O usuário pode selecionar checagens ou não-checagens de diferentes bits que influem no ajuste de bits de cada byte.

Definição de checagem par: acrescente um bit de checagem par antes de fazer uma transmissão para ilustrar se a numeração “1” na transmissão de dados é um número par ou ímpar. Se for par, o byte de checagem é “0”, caso contrário, é “1”. Este método é usado para estabelecer a paridade dos dados.

Definição de checagem ímpar: acrescente um bit ímpar antes da transmissão para ilustrar se a numeração “1” é ímpar ou par. Quando for ímpar, o byte é “0”, caso contrário é “1”. Este método é usado para estabilizar a paridade dos dados.

Por exemplo, quando “11001110” é transmitido, há cinco “1” nos dados. Se a checagem ímpar for aplicada, o bit ímpar é calculado na posição de checagem de bit do frame. Também os dispositivos de destino realizam checagem par e ímpar. Se a paridade dos dados recebidos for diferente do valor de ajuste, é sinal de erro na comunicação.

Checagem CRC
Checagem usando o formato de frame RTU. O frame inclui o campo de detecção de erro, que se baseia no método de cálculo do CRC. O campo de CRC tem dois bytes, inclusive 16 valores binários. Ele é acrescentado ao frame após ser calculado pelo dispositivo de transmissão. O dispositivo de recepção recalcula o CRC do frame recebido e o compara com o valor do campo do CRC recebido. Se os dois valores de CRC forem diferentes, é sinal de erro na comunicação.

Durante o CRC, será armazenado o 0*FFFF que, em seguida, irá cuidar dos bytes contínuos acima de 6 do frame e o valor do registro. Somente os dados de 8 bits de cada caractere será eficaz para o CRC, enquanto que o bit de partida, o de extremidade e os bits de checagem par e ímpar serão ineficazes (sem-efeito).
O cálculo de CRC utiliza os princípios de checagem padrão internacional. Quando o usuário editar o cálculo, poderá consultar o cálculo de CRC padrão relacionado para escrever o programa requerido de cálculo de CRC.
Esta é uma função simples do cálculo de CRC de referencia, programada com a linguagem C:

```
{
int i;

unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--) {   crc_value^=*data_value++; (
                For (i=0;i<8;i++)
                {
if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
                else crc_value=crc_value>>1;
                }     }
return(crc_value); }
```

Na lógica ladder, o valor do CRC é calculado por CKSM conforme o frame com a tabela de perguntas. O método é avançado com programa fácil e velocidade rápida de cálculo. Mas, como o espaço ROM ocupado pelo programa é muito grande, tenha cuidado em relação ao espaço requerido.

Código de comando de RTU e ilustração de dados de comunicação

Código de comando: 03H

03H (corresponde ao binário 0000 0011), leitura N (Palavra) (Leitura máxima contínua é de 16 palavras
O código de comando 03H significa que se o mestre ler dados do inversor, o número de leitura depende do "número do dado" no código de comando. O número máximo de leitura contínua é 16 e o endereço do parâmetro deve ser contínuo. O comprimento de byte de todos os dados é 2 (uma palavra). O formato do comando seguinte é ilustrado por hex (um número com "H" significa hex) e um hex ocupa um byte.

O código de comando é usado para leitura do estágio de trabalho do inversor.

Por exemplo, na leitura contínua de 2 dados de conteúdo de 0004H do inversor com o endereço 01H (leitura do conteúdo do endereço de dados de 0004H e 0005H) a estrutura do frame é vista abaixo: Mensagem de comando de mestre de RTU (do mestre para o inversor).

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Bit superior do bit de partida	00H
Bit inferior do bit de partida	04H
Bit superior do número de dado	00H
Bit inferior do número de dado	02H
Bit inferior de CRC	85H
Bit superior de CRC	CAH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)

T1-T2-T3-T4 entre PARTIDA e FIM fornece pelo menos o tempo de 3.5 bytes como tempo de pausa, e distingue duas mensagens para evitar receber duas mensagens como uma só.

ADDR = 01H indica que mensagem de comando foi enviada ao inversor com o endereço de 01H e que ADDR ocupa um byte.

CMD=03H indica que a mensagem de comando foi enviada ao inversor para leitura de dados e CMD ocupa um byte.

"Start address" indica a leitura de dados do endereço e ele ocupa 2 bytes porque o bit superior está antes e o bit inferior está atrás.

"Data number" indica o número de leitura de dados com a unidade de Word. Se o "endereço de partida" for 0004H e o "número de dado" for 0002H, os dados de 0004H e 0005H serão lidos.

CRC ocupa 2 bytes porque o bit superior está antes e o bit inferior está atrás. Mensagem de resposta do RTU escravo (do inversor para o mestre).

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Número do byte	04H
Bit superior de dados do endereço 0004H	13H
Bit inferior de dados do endereço 0004H	88H
Bit superior de dados do endereço 0005H	00H
Bit inferior de dados do endereço 0005H	00H
Bit inferior de CRC CHK	7EH
Bit superior de CRC CHK	9DH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)

O significado da resposta é que:

ADDR = 01H indica que a mensagem de comando foi enviada ao inversor com o endereço de 01H e ADDR ocupa um byte.

CMD = 03H indica que a mensagem do inversor ao mestre foi recebida como resposta da leitura do comando e o CMD ocupa 1 byte.

"Byte number" significa todos os números de byte provenientes do byte (excluindo o byte) para o byte do CRC **(**excluindo o byte). 04 indica que há 4 bytes de dados vindos do "número de byte" para o "bit inferior do CRC CHK", respectivamente, "bit superior do endereço digital 0004H", "bit inferior do endereço digital 0004H", "bit superior do endereço digital 0005H" e "bit inferior do endereço digital 0005H".

Existem 2 bytes armazenados em um dado porque o bit superior está na frente e o inferior está atrás da mensagem, os dados do endereço de dados 0004H é 1388H, e os dados do endereço de dados 0005H é 0000H.

O CRC ocupa 2 bytes porque o bit superior está antes e o inferior está atrás.

Código de comando 06H

06H (equivale ao binário 0000 01 10) escreve uma palavra (Word).

O comando significa que o mestre escreve os dados para o inversor e um comando pode escrever um dado mas não vários. O efeito é que o modo de funcionamento do inversor é mudado.

Por exemplo, com a escrita de 5000 (1388H) para 0004H do inversor com o endereço de 02H, a estrutura do frame é mostrada abaixo:

Mensagem de comando do mestre do RTU (do mestre para o inversor).

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Bit superior de endereço de dados de escrita	00H
Bit inferior do endereço de dados de escrita	04H
Conteúdo dos dados	13H
Conteúdo dos dados	88H
Bit inferior de CRC CHK	C5H
Bit superior de CRC CHK	6EH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)

Mensagem de resposta do escravo do RTU (do inversor ao mestre)

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Bit superior do endereço de dados de escrita	00H
Bit inferior endereço de dados de escrita	04H
Bit superior de conteúdo de dados	13H
Bit inferior de conteúdo de dados	88H
Bit inferior de CRC CHK	C5H
Bit superior de CRC CHK	6EH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)

NOTA
As seções 10.2 e 10.3 descrevem o formato de comando, e a aplicação detalhada será abordada nos exemplos de 10.8.

Diagnóstico para o código de comando 08H

Significado dos códigos de subfunção

Código de subfunção	Descrição
0000	Voltar para dados de informação de perguntas

Exemplo: A série de informações de perguntas é a mesma da serie de informações de resposta quando o circuito de detecção do endereço 01H do driver for executado.

O comando de pedidos é:

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Código de subfunção de byte superior	00H
Código de subfunção de byte inferior	00H
Conteúdo de dados de byte superior	12H
Conteúdo de dados de byte inferior	ABH
Byte inferior de CRC	ADH
Byte superior de CRC	14H
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)

O comando de resposta de RTU é:

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Código de subfunção de byte inferior	00H
Código de subfunção de byte superior	00H
Conteúdo de dados de byte superior	12H
Conteúdo de dados de byte inferior	ABH
Byte inferior de CRC	ADH
Byte superior de CRC	14H
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3.5 bytes)

Definição do endereço de dados

A definição de endereços dos dados de comunicação nesta parte é para controlar a operação do inversor e obter a informação do status e da função relacionada dos parâmetros do inversor.

Regras dos endereços de parâmetros dos códigos de função
O endereço do parâmetro ocupa 2 bytes porque o bit superior está antes e o bit inferior está atrás. As faixas dos bytes superior e inferior são: byte superior—00~ffH; byte inferior—00~ffH.

O byte superior é o número de grupo antes da casa decimal do código de função e o byte inferior é o número antes da casa decimal. Mas tanto o byte superior como o byte inferior devem ser transformados em hex. Por exemplo, em P05.05 o número de grupo antes do código de função é 05, e o bit superior do parâmetro é 05; o número depois da casa decimal é 05, e o bit inferior do parâmetro é 05, o endereço do código de função é 0505H e o endereço do parâmetro de P10.01 é 0A01H.

Código de função	Nome	Instruções detalhadas dos parâmetros	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Modificar	Número de série
P10.00	Modo de PLC simples	0: Parar após um ciclo 1: Manter a última frequência após um ciclo 2: Funcionamento circular	0~2	0	○	354
P10.01	Seleção de memória de PLC simples	0: Desabilitado 1: Habilitado	0~1	0	○	355

NOTA
O grupo PE é o parâmetro de fábrica que não pode ser lido ou mudado. Alguns parâmetros não se podem alterar quando o inversor ainda está funcionando e outros não podem ser mudados em qualquer estado. Quando os parâmetros do código de função mudar, observe com cuidado a faixa de ajuste, a unidade e as instruções relacionadas. Além disso, a EEPROM é salva frequentemente, o que pode encurtar o seu tempo de uso. Algumas funções não precisam ser salvas no modo de comunicação. As necessidades são compensadas pela troca do valor em RAM. A mudança do bit superior do código de função de zero para 1 também executa essa função. Por exemplo, o código de função P00.07 não é armazenado na EEPROM e somente mudando o valor de RAM o endereço poderá ser ajustado em 8007H. Este endereço só pode ser usado em escrita RAM. Se for usado para leitura, será um endereço inválido.

Intrução de endereçamento de outras funções em Modbus
O mestre pode operar e também controlar os parâmetros do inversor, como para rodar, parar e monitorar o estado de funcionamento do inversor.

Abaixo está a lista de parâmetros de outras funções.

Instrução de funções	Definição de endereço	Instrução sobre o significado dos dados	Características de R/W
Comando do controle de comunicação	2000H	0001H: funcionamento no sentido horário	W
		0002H: Funcionamento do sentido anti-horário	
		0003H: Jog no sentido horário	
		0004H: Jog no sentido anti-horário	
		0005H: Parada	
		0006H: Parada suave (emergência)	
		0007H: Ajuste de falha	
		0008H: Para de jog	
		0009H: Pré-excitação	
Endereço do valor de ajuste de comunicação	2001H	Freq. de ajuste de comunicação (Max.0~F)(unidade: 0.01Hz)	W
	2002H	PID dado, faixa (0~1000, 1000 corresponde a 100.0%)	
	2003H	*Feedback* de PID, faixa (0~1000 corresponde a 100.0 %	W
	2004H	Valor de ajuste de torque (3000~3000, 1000 corresponde a 100.0% da corrente estimada do motor	W
	2005H	Ajuste de frequência de limite superior durante a rotação no sentido horário (Max. 0~F) (unidade: 0.01Hz)	W
	2006H	Ajuste de frequência de limite superior durante a rotação no sentido anti-horário (Max. 0~F) (unidade: 0.01Hz)	W
	2007H	Torque de eletromoção do limite superior de torque (0~3000, 1000 corresponde a 100.0% do corrente estimada do motor)	W
	2008H	Torque de limite superior de torque de frenagem (0~3000, 1000 corresponde a 100.0% do corrente estimada do motor)	W
	2009H	Palavra de comando especial Bit0~1:=00:motor 1 =01:motor 2 =10:motor 3 =11:motor 4 Bit2:=1 controle de torque=0: controle de velocidade	W
	200AH	Faixa de comando do terminal de entrada virtual	W
	200BH	Faixa de comando do terminal de entrada virtual: 0x000~0x1FF	W
	200CH	Valor de ajuste de tensão (especial para separação V/F) (0~1000, 1000 corresponde a 100.0% da voltagem estimada do motor	W
	200DH	Ajuste de saída de AO 1 (- 1000~1000, 1000 corresponde a 100.0%)	W

Instrução de funções	Definição de endereço	Instrução sobre o significado dos dados	Características de R/W
	200EH	Ajuste de saída de AO 2 (- 1000~1000, 1000 corresponde a 100.0%)	W
SW 1 do inversor	2100H	Funcionamento no sentido horário	R
		Funcionamento no sentido horário	
		0003H: Parada	
		0004H: Falha	
		0005H: Status de POFF	
SW 1 do inversor	2101H	Bit0: = tensão do barramento não foi estabelecida Bi1~2:=00:motor 1 =01:motor 2 =10:motor 3 =11:motor 4 Bit3: =0: motor assíncrono =1: motor síncrono Bit4:=0: alarme sem sobrecarga= pré-alarme com carga Bit5:=0: motor sem excitação = 1: motor com excitação	R
Código de falha do inversor	2102H	Ver instrução sobre tipo de falha	R
Código de identificação do inversor	2103H	**MC500** ----- 0x0110	R
Código de barra de fábrica 1	6000H	0000~FFFF	W
Código de barra de fábrica 2	6001H	0000~FFFF	W
Código de barra de fábrica 3	6002H	0000~FFFF	W
Código de barra de fábrica 4	6003H	0000~FFFF	W
Código de barra de fábrica 5	6004H	0000~FFFF	W
Código de barra de fábrica 6	6005H	0000~FFFF	W

Características R/W significam que a função está com características de leitura e escrita. Por exemplo, “o comando de controle de comunicação” tem característica de escrita e controla o inversor com o comando de escrita (06H). A característica R só pode ler e não escrever e a característica W só podem escrever e não ler.

NOTA
Quando se operar o inversor com a tabela acima, é necessário habilitar alguns parâmetros. Por exemplo, a operação de ativar e parar exige ajustar P00.01 ao canal de comando de comunicação e ajustar P00.02 ao canal de comunicação MODBUS. E quando operar em “PID given” (PID dado), é necessário ajustar P09.00 ao ajuste de comunicação MODBUS.

Regras de codificação dos códigos do instrumento (correspondem ao código de identificação 2103H do inversor):

Código de 8 bits superiores	Significado	Código de posição de 8 bits inferiores	Significado
00	CHV	01	Vetor do inversor
		02	Especial para fornecimento de água
		03	Frequência intermediária de 1500Hz
		04	Frequência intermediária de 3000Hz
01	CHE	01	Inversor do vetor do **MC500**

Código de 8 bits superiores	Significado	Código de posição de 8 bits inferiores	Significado
		02	Frequência intermediária de 1500Hz do **MC500**
		10	Inversor do vetor do **MC500**
02	CHF	01	Inversor geral do CHF100
		02	Inversor geral do **MC500** aperfeiçoado

NOTA
Ocódigo consiste de 16 bits, formado por 8 bits superiores e 8 bits inferiores. 8 bits superiores significam a série do tipo de motor e 8 bits inferiores a de tipos de motor derivados série. Por exemplo, 0110H representa os inversores de vetores **MC500**.

Valores de relação Fieldbus

Os dados de comunicação são expressos em hex na prática, e não há casa decimal no hex. Por exemplo, 50.12Hz não pode ser expresso por hex, e assim 50.12 pode ser multiplicado por 100 vezes em 5012, significando que hex 1394H pode ser usado para exprimir 50.12.

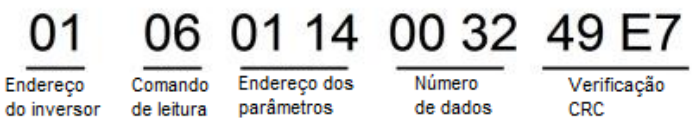
Um número não-inteiro pode ser medido por um múltiplo para obter um número inteiro, que pode ser chamado de valor de relação de fieldbus.

Os valores de relação de fieldbus se referem à casa decimal da faixa de ajuste ou ao valor padrão da lista de parâmetros de função. Se houver figuras atrás da casa decimal (n=1), o valor m da relação do fieldbus será 10^n . A tabela seguinte é um exemplo:

Código de função	Nome	Instruções detalhadas dos parâmetros	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Modificar	Número de série
P01.20	Tempo de atraso de retorno à hibernação	0.0~3600.0s (válido quando P01.19=2)	0.0~3600.0s	0.0s	○	39
P01.21	Reinício após desligar a energia	0: Desabilitado 1: Habilitado	0~1	0	○	40

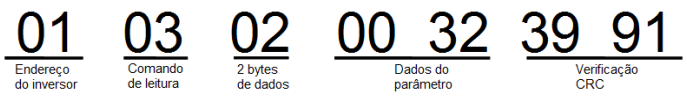
Se houver uma figura atrás da casa decimal na faixa de ajuste ou no valor padrão, o valor da relação de fieldbus é 10. Se o dado recebido pelo monitor superior for 50, o tempo de espera de restauração de hibernação é 5.0 (5.0=50÷10).

Usando comunicação Modbus para controlar o tempo de restauração como 5.0s, primeiro, 5.0 pode ser multiplicado 10 vezes pelo número inteiro 50 (32H), e então o dado pode ser enviado.



Após o inversor receber o comando, ele transformará 50 em 5, conforme o valor da relação fieldbus e ajustará o tempo de espera de restauração de hibernação em 5s.

Outro exemplo: após o monitor superior enviar o comando de leitura do parâmetro do tempo de restauração, a resposta do inversor será a seguinte:



Como a informação do parâmetro é 0032H, e 50 dividido por 10 é 5, o tempo de espera é de 5s.

Resposta à mensagem de falha

Pode haver falha no controle de comunicação. Por exemplo, algum parâmetro pode ser somente lido. Se for enviada uma mensagem de escrita, o inversor vai devolvê-la.

A mensagem de falha é passada do inversor ao mestre e seu código e significado são os seguintes:

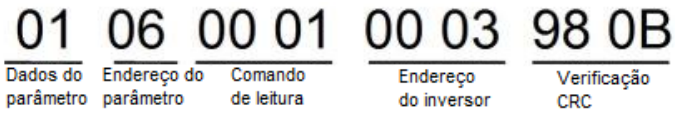
Código	Nome	Significado
01H	Comando ilegal	1. Este comando só serve para a versão nova e esta versão não funciona. 2. O escravo está em estado de falha e não pode executar o comando. O motivo pode ser:
02H	Endereço de dados ileal	Alguns endereços de operação são inválidos ou não tem acesso permitido. Principalmente são inválidos a combinação do registro e os bytes.
03H	Valor ilegal	Quando há dados inválidos na mensagem recebida pelo escravo. **Obs.:** Este erro de código não indica se o valor dos dados de escrita exceder o limite, mas se o frame da mensagem é ilegal.
04H	Falha de operação	O ajuste do parâmetro na escrita de parâmetro é inválido. Por exemplo, o terminal de entrada de funções não pode ser ajustado repetidamente.
05H	Erro de senha	A senha no endereço de verificação não é a mesma ajustada em P7.00.
06H	Erro de frame de dados	Na mensagem enviada pelo monitor superior, o comprimento do frame digital é incorreto ou a contagem do bit de checagem de CRC em RTU é diferente do monitor inferior.
07H	Escrita proibida	Se somente ocorrer no comando de escrita, o motivo pode ser: 1. Os dados escritos excedem o limite do parâmetro. 2. 2. O parâmetro não deve ser modificado agora. 3. O terminal já foi usado.
08H	Parâmetro não pode ser mudado durante a operação	O parâmetro modificado na escrita do monitor superior não pode ser modificado durante o funcionamento.
09H	Senha de proteção	Quando o monitor superior for de escrita ou de leitura e a senha do usuário for ajustada sem trava de senha, ele informa que o sistema está travado.

O escravo usa campos de código funcionais e endereços de falha para indicar que se trata de uma resposta normal ou ocorreu algum erro (chamado de resposta de objeção). Para respostas normais, o escravo mostra códigos de funções, endereço digital e códigos de sub-funções correspondentes. Para resposta de objeção, o escravo devolve um código igual ao código normal, mas o primeiro byte é lógico1.
Por exemplo: quando o mestre envia uma mensagem ao escravo, pedindo que seja lido a um grupo de endereços de dados do código de função do inversor, haverá o seguinte código de função:

0 0 0 0 0 0 1 1 (Hex 03H) .

Para respostas normais, o escravo responde com os mesmo códigos, ao passo que para respostas de objeção, ele devolverá:

1 0 0 0 0 0 1 1 (Hex 83H)



Além da modificação dos códigos de funções para falhas de objeção, o escravo responde com um byte de código anormal que define o motivo do erro.

Quando o mestre recebe a resposta para a objeção, em um processamento típico, ele envia a mensagem novamente ou modifica a ordem correspondente.

Por exemplo, ajuste o ”canal de comando de funcionamento” do inversor (para P00.01, o endereço é 0001H); com o endereço de 01H para 03, o comando é o seguinte:

Mas o limite de ajuste do canal de comando de funcionamento é 0~2, se ele for ajustado em 3, porque o número está além do limite e o inversor devolverá a mensagem de falha da seguinte maneira;

01	86	04	43 A3
Endereço do inversor	Code de resposta anormal	Código da falha	Verificação CRC

O código de resposta anormal 86H significa a resposta anormal ao comando de escrita 06H;o código de falha é 04H. Na tabela abaixo, é chamada de falha de operação e o seu significado é que o ajusta de parâmetro em escrita de parâmetro é inválida. Por exemplo, o terminal de entrada de função não pode ser ajustado repetidamente.

Exemplos de escrita e leitura

Consulte 10.4.1 e 10.4.2 para o formato do comando.

Exemplo de comando de leitura 03H
Leia a palavra de status 1 do inversor com o endereço de 01H (consulte a tabela 1). Na tabela 1, o endereço do parâmetro da palavra de status 1 do inversor é 2100H.
Comando enviado ao inversor:

01	03	21 00	00 01	8E 36
Endereço do inversor	Parâmetro de leitura	Endereço do parâmetro	Número de dados	Verificação CRC

Se a resposta for como abaixo:

01	03	02	00 03	F8 45
Endereço do inversor	Parâmetro de leitura	Número de dados	Conteúdo dos dados	Verificação CRC

O conteúdo dos dados é 0003H. Na tabela1, o inversor para.

Observe o tipo de falha de corrente nos tipos de falha nas 5 vezes anteriores do inversor através dos comandos: o código de função correspondente é P07.27~P07.32 e o endereço do parâmetro correspondente é 071BH~0720H (há 6 de 071BH).
O comando enviado pelo inversor é:

03	03	07 1B	00 06	B5 59
Endereço do inversor	Comando de leitura	Endereço de início	6 parâmetros no total	Verificação CRC

Se a resposta for a seguinte:

03	03	0C	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	5F D2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 - Endereço do inversor
2 - Comando de leitura
3 - Número de bytes
4 - Tipo de falha corrente
5 - Tipo de falha prevista
6 - Tipo de falha prevista 2
7 - Tipo de falha prevista 3
8 - Tipo de falha prevista 4
9 - Tipo de falha prevista 5
10 - Verificação CRC

Verifique nos dados devolvidos, se todos os tipos de falha são 0023 (casa decimal 35) com o significado de desajuste (STo)

Faça o inversor com o endereço de 03H funcionar no sentido horário. Veja na tabela 1 se o endereço do comando de controle de comunicação é 2000H e que o funcionamento no sentido horário é 0001. Veja a tabela abaixo:

Instrução da função	Definição de endereço	Significado dos dados de instrução	Características R/W
Comando de controle de comunicação	2000H	0001H: operação no sentido horário	W
		0002H: operação no sentido anti-horário	
		0003H: jogging no sentido horário	
		0004H: jogging no sentido anti-horário	
		0005H: Parada	
		0006H: Parada de emergência	
		0007H: Reinício da falha	
		0008H: Jogging de parada	
		0009H: Pré-excitação	

Tabela 10.1 - Exemplo de comando de escrita 06H

O comando enviado pelo mestre é:

03	06	20 00	00 01	42 28
Endereço do inversor	Comando de escrita	Endereço do parâmetro	Operação sentido horário	Verificação CRC

Se a operação for bem sucedida, a resposta pode ser como abaixo (a mesma do comando enviado pelo mestre):

03	06	20 00	00 01	42 28
Endereço do inversor	Comando de escrita	Endereço do parâmetro	Operação sentido horário	Verificação CRC

Ajuste a freqüência máxima de saída do inversor com o endereço de 03H em 100Hz.

P00.03	Máxima frequência de saída	Faixa de ajuste: P00.04~600Hz (400 Hz)	10~600	50 Hz	◎	3

Nas figuras atrás da casa decimal o valor da relação de fieldbus da frequencia máxima de saída (P00.03) é 100. A multiplicação de 100Hz por 100 é 1000 e o hex correspondente é 2710H.
O comando enviado pelo mestre é:

03	06	00 03	27 10	62 14
Endereço do inversor	Comando de escrita	Endereço do parâmetro	Operação sentido horário	Verificação CRC

Se a operação for bem sucedida, a resposta pode ser como abaixo (a mesma do comando enviado pelo mestre):

03	06	00 03	27 10	62 14
Endereço do inversor	Comando de escrita	Endereço do parâmetro	Operação sentido horário	Verificação CRC

NOTA
O espaço em branco no comando acima é meramente ilustrativo. O vazio não pode ser acrescentado na aplicação real a menos que o monitor superior possa removê-lo.

Comunicação de falha comum
As falhas de comunicação comuns são as que envolvem falta de resposta de comunicação ou que o inversor devolve uma falha anormal.

O motivo possível para a ausência de resposta à comunicação pode ser a seleção de interface errada em série, p. ex. se o conversor estiver em COM1, selecionar-se COM2 durante a comunicação.

A baud rate, o bit digital, o bit do terminal e o bit de checagem não são os mesmos do inversor e os fios do RS485 estão conectados.

Apêndice A

CARTÕES DE EXTENSÃO

O que contém este capítulo

Este capítulo descreve os cartões de extensão usados nos inversores **MC500**.

Cartão de extensão Profibus

(1) Profibus é um padrão internacional aberto que permite a troca de dados entre vários tipos de componentes. É usado largamente na indústria em automação, processo e outras áreas de automação como em edifícios, transportes e energia, oferecendo uma solução eficiente para a realização de automação abrangente e a racionalização do equipamento.

(2) Profibus é composto de três componentes compatíveis, Profibus-DP (Periferia Descentralizada, periféricos distribuídos), Profibus-PA (Automação de Processo), Profibus-FMS (Especificação de Mensagem de Fieldbus). Ele periodicamente troca dados com o inversor quando usa o modo mestre-escravo. O módulo adaptador MC500-PROF suporta somente o protocolo Profibus DP.

(3) O meio de transmissão físico do barramento é o par trançado (em linha com o padrão RS485) de cabo duplo ou de fibra óptica. A baud rate é de 9.6Kbit/s a 12Mbit/s. O comprimento máximo do cabo do barramento é entre 100 m e 1200 m, comprimento específico que depende da taxa de transmissão selecionada. Até 31 nós, podem ser conectados na mesma rede Profibus quando os repetidores não são usados. Mas, se forem usados repetidores, até 127 nós podem ser conectados no mesmo segmento de rede de comunicação Profibus (inclusive repetidores e estações mestres).

(4) No processo de comunicação Profibus são designados tokens entre as estações principais e a transmissão mestre-escravo entre estações mestre-escravo. Sistemas de apoio de mestre único e ou de vários mestres e o controlador lógico programável por estação (PLC) escolhem nós para responder à instrução do host. A transmissão de dados de ciclos de mestre do usuário e a estação acíclica mestre-mestre também podem enviar comandos aos vários nós na forma de broadcast. Neste caso, os nós não precisam enviar sinais de feedback ao host. Na rede Profibus, não é permitida a comunicação entre nós.

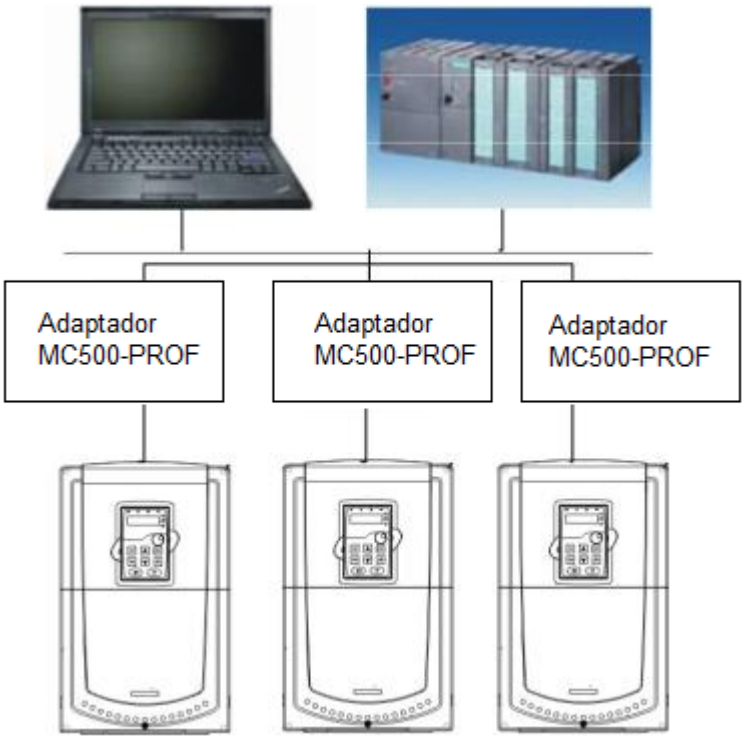
(5) O protocolo Profibus é descrito em detalhe no padrão EN 50170. Para mais informações sobre Profibus, consulte os padrões EN 50170.

Módulo do adaptador MC500-PROF

Este módulo de adaptador é um dispositivo opcional do inversor que conecta o inversor à rede Profibus. Na rede Profibus o inversor é um dispositivo escravosubsidiário. As seguintes funções podem ser completadas com o uso do módulo de adaptador de Profibus-DP é o MC500-PROF para:

- Enviar comandos de controle ao inversor (partida, parada, reajuste de falha, etc.)
- Enviar sinais de velocidade ou de torque ao inversor.
- Ler os valores “online” ou de status do inversor.
- Modificar parâmetros do inversor.

Consulte a descrição de códigos de funções do Grupo P15 para os comandos suportados pelo inversor. Abaixo se vê o diagrama de estrutura da conexão entre o inversor SMAR e o Profibus.



Aparência do adaptador de Profibus-DP MC500-PROF

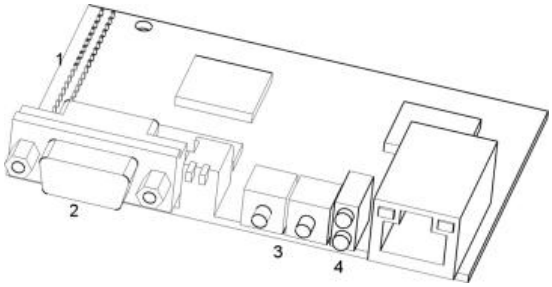
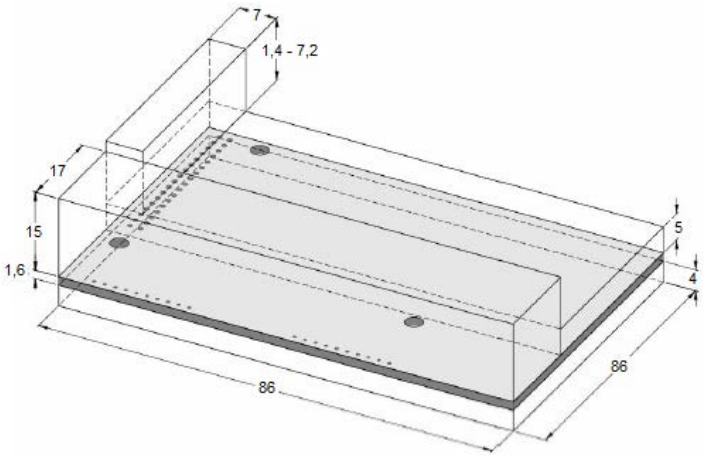


Ilustração com o diagrama do Módulo do Adaptador MC500-PROF

1. Interface do painel
2. Conector do barramento Profibus
3. Led de status



Dimensões externas do adaptador MC500-PROF (unidade: mm)

Tipo de motor compatível com o MC500-PROF

O adaptador MC500-PROF é compatível com os seguintes produtos:

- Instrumentos das séries MC500 e todos os blasters de suporte à extensão Profibus.
- Estação principal de suporte ao protocolo Profibus-DP.

Lista de entregas

O pacote do adaptador Profibus-DP modelo MC500-PROF contém:

- Módulo do adaptador
- Três colunas de cobre e seis parafusos (M3x10)
- Manual do usuário
- Um CD-ROM (arquivos GSD)

Procure a Smar Equipamentos Industriais Ltda se houver algo faltando. A eventual atualização de produtos não será objeto de aviso.

Instalação do adaptador

Instalação mecânica do adaptador

1. Ambiente de instalação

- Temperatura ambiente: 0ºC ~ +40ºC
- Umidade relativa: 5%~95%
- Outras condições climáticas: inexistência de condensação, gelo, neve, ventos e radiação solar abaixo de 700W/m², pressão atmosférica 70~106kPa
- Cristais de sal e gases corrosivos: Nível de Poluição 2
- Poeira e partículas sólidas: Nível de Poluição 2

Vibração e choque elétrico: 5.9m/s2 (0.6g) em 9~ 200Hz vibração senoidal

2. Instalação:

Fixe três espaçadores de cobre nos orifícios de localização (H10, H11 e H12) com três parafusos e ajuste o adaptador MC500-PROF na fenda marcada J5 do painel de controle. Os sinais do painel e do módulo do adaptador MC500-P MC500-PROF são transferidos pelo conector J5 (34 pinos).

3. Etapas de instalação:

- Fixe as três espaçadores de cobre nos orifícios de localização com três parafusos.
- Introduza cuidadosamente o módulo no local indicado e fixe-o no espaçador de cobre com um parafuso.
- Ajuste a chave do terminal do barramento do módulo no local necessário.

4. Observações:

Desligue o dispositivo da fonte de alimentação antes de instalar. Aguarde pelo menos três minutos até os capacitores descarregarem. Desligue a tensão perigosa do circuito de controle externo dos terminais de unidade de saída e de entrada.

Alguns componentes elétricos são sensíveis à carga estática. Não toque a placa de circuito. Se tiver que manuseá-la, use a pulseira conectada ao terra.

Instalação elétrica do adaptador

1. Terminadores do barramento

Para evitar erros na opreção, temos que colocar um terminados no inicio e outro no final do barramento Profibus . A chave de DIP é usada para conectar os terminadores de barramento, o que evita a reflexão do sinal no barramento. Se o módulo for o primeiro ou o último do barramento, o terminador do barramento deve ser ajustado em ON. Desligue o terminador quando os terminadores internos do subconector do Profibus D estiver em uso.

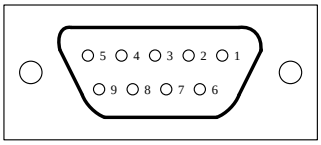
Conexão do adaptador de barramento MC500-PROF na rede

Interface de comunicação do barramento

A interface mais comum no Profibus é a transformação pelo cabo de cobre de par torcido com dupla blindagem, conforme o padrão RS-485.

Características básicas da tecnologia da transformação:

- Topologia de rede: barramento linear, com resistores nas duas extremidades.
  Velocidade de transformação: 9.6k bit/s~12M bit/s.
- Meio: cabos de par trançado com dupla blindagem, que podem ser removidos conforme o ambiente (EMC).
- Número de estação: há de 32 estações em cada segmento (sem relés) a 127 estações (com relés).
- Pino de contato: DB9 com 9 pinos, mostrados abaixo:



Pino do Conector		Instruções
1	-	Não usado
2	-	Não usado
3	B-Line	Linha de dados positiva
4	RTS	Requisitos de remessa
5	GND_BUS	Terra
6	+5V BUS	Fonte de alimentação de 5V CC isolada
7	-	Não usado
8	A-Line	Linha de dados negativa
9	-	Não usado
Carcaça	SHLD	Blindagem

+5V e GND_BUS são usados nos terminais de fieldbus. Alguns dispositivos, como o transeiver (RS485) podem receber energia destes pinos.

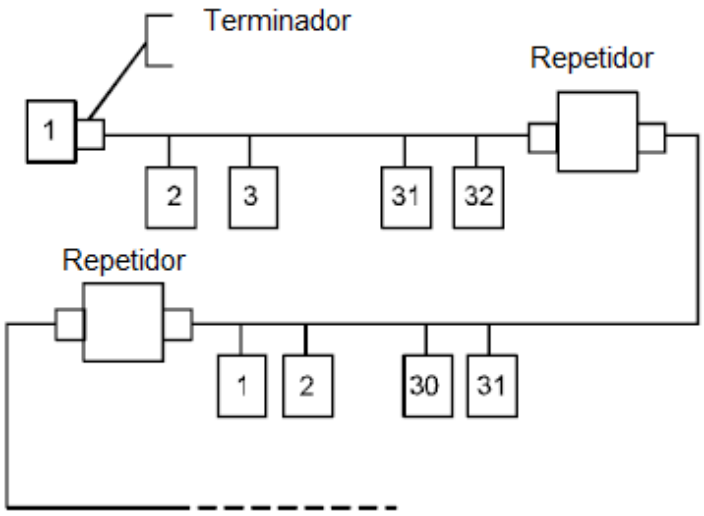
RTS é usado em alguns dispositivos para verificar a direção de remessa. Somente são usadas na aplicação normal cabos da Linha A e da Linha B e a blindagem.

Recomenda-se aplicar o conector padrão DB9 da SIEMENS. Se o baud rate de comunicação estiver acima de 187.5 kbps, siga rigorosamente as regras de conexão da SIEMENS.

Repetidor

Podem ser conectadas até 32 estações em cada segmento (mestres e escravos), podendo ser usado repetidores quando forem mais de 32 estações. O número máximo de repetidores permitidos é três.

NOTA
O repetidor não tem endereço de estação.



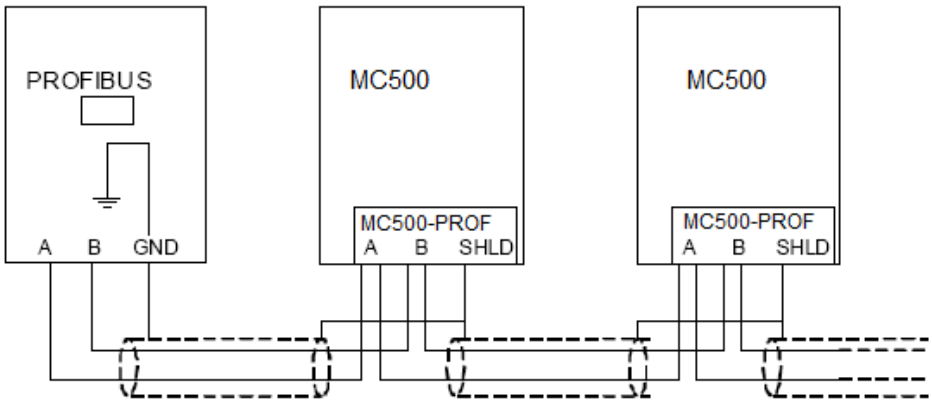
Taxa de transmissão e distância máxima:
O comprimento máximo dos cabos depende da taxa de transmissão. A table abaixo mostra a relação entre a taxa de transmissão e a distância.

Taxa de transmissão (kbps)	Fio A (m)	Fio B (m)
9.6	1200	1200
19.2	1200	1200
93.75	1200	1200
187.5	1000	600
500	400	200
1500	200	-----
12000	100	-----

Parâmetros da linha de transmissão:

Taxa de transmissão (kbps)	Fio A (m)	Fio B (m)
Impedância (Ω)	135~165	100~130
Capacitância por unidade de comprimento (pF/m)	< 30	< 60
Resistência de circuito (Ω/km)	110	--------
Diâmetro do fio interno (mm)	0.64	> 0.53
Seção do fio interno (mm)	> 0.34	> 0.22

Além dos fios de cobre de par trançado blindado, o Profibus também usa fibra óptica para transmissão em ambiente com interferência eletromagnética para aumentar o alcance da transmissão de alta velocidade. Há dois tipos de condutores ópticos, um de fibra plástica de baixo custo usado em distâncias menores do que 50 m. e o outro um condutor de fibra de vidro usado em distância inferior a 1 km.



Acima é mostrado um diagrama de ligações. O cabo é Profibus padrão consistindo de um par trançado e camada de blindagem. A camada blindada está aterrada diretamente em todos os nós. Os usuários podem escolher o melhor método de aterramento conforme a situação.

NOTA
Certifique-se de que as linhas de sinal não fiquem invertidas quando conectarem todas as estações. O cabo blindado deve ser usado quando o sistema funcionar sob interferência eletromagnética, como forma de melhorar a compatibilidade eletromagnética (EMC). Se estiver usando fio trançado blindado e shielding, ambos devem ser ligadas à terra. A extensão blindada deve manter boa condutividade e as linhas de dados devem ser isoladas de fontes de alta-tensão. Derivações de linha não devem ser usados quando a taxa de transmissão for maior do que 500Kbit/sO conector está à venda no comércio. Os equipamentos podem ser conectados ou desconectados na rede, sem prejudicar a comunicação.

Configuração do sistema

1. O mestre e o inversor devem ser configurados para que o mestre possa comunicar-se com o módulo após instalar corretamente o módulo do adaptador Profibus-DP MC500-PROF.

   Cada escravo no barramento deve ter um documento de descrição de dispositivo chamado arquivo GSD, que é usado para descrever as características dos dispositivos Profibus-DP. O software fornecido ao usuário inclui informações de arquivos GSD (arquivos de dados do dispositivo) relacionados ao inversor, podendo os usuarios obter arquivos de definição de tipos (GSD) as informações sobre as máquinas mestre com o representante local SMAR.

   Parâmetros de configuração do MC500-PROF:

Número do Parâmetro	Nome do Parâmetro	Ajuste opcional		Ajuste de fábrica
0	Tipo de módulo	Apenas leitura		Profibus-DP
1	Endereço do nó	0~99		2
2	Ajuste de baud rate	kbit/s	0:9.6	6
			1:19.2	
			2:45.45	
			3:93.75	
			4:187.5	
			5:500	
		Mbit/s	6:1.5	
			7:3	
			8:6	
			9:9	

Número do Parâmetro	Nome do Parâmetro	Ajuste opcional	Ajuste de fábrica
		10:12	
3	PZD3	0~65535	0
4	PZD4	IBID (o mesmo)	0
…	……	Ibid (o mesmo)	0
10	PZD12	IBID (o mesmo)	0

2. Tipo de módulo
Este parâmetro, que não pode ser ajustado pelo usuário, mostra o tipo de módulo de comunicação localizado pelo inversor. Se ele não for definido, a comunicação entre os módulos e o inversor não pode ser estabelecida.

3. Endereço do nó
Na rede Profibus, cada dispositivo corresponde a um único endereço de nó

4. Arquivo GSD

Na rede Profibus, cada estação Profibus auxiliar precisa de um arquivo GSD contendo a descrição do documento, que será usada para descrever as características dos dispositivos Profibus-DP. O arquivo GSD contém todos os parâmetros definidos, inclusive de baud rate, comprimento da informação, quantidade de dados de entrada/saída e significado de dados de diagnósticos.

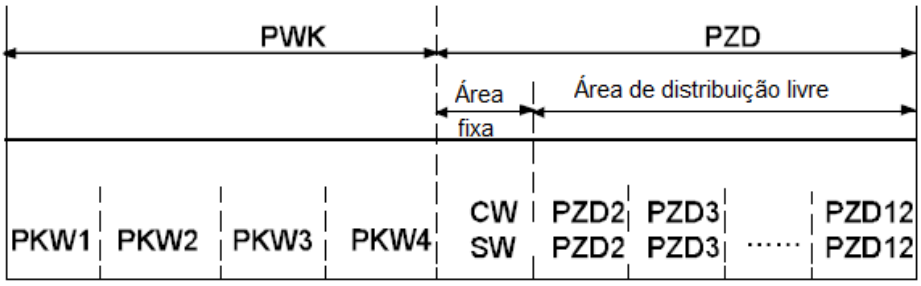
Um CD-ROM contendo um arquivo GSD (nome por extenso.gsd) será oferecido para o adaptador de fieldbus. Este arquivo, que pode ser copiado subdiretório de ferramentas de configuração veja instruções no software de configuração da rede Profibus para instruções específicas sobre a configuração da rede profibus.

Comunicação Profibus-DP

1. Profibus-DP
É um sistema de E/S distribuído que habilita a máquina principal a usar grande quantidade de módulos periféricos e dispositivos de campo. Os dados de transmissão mostram o ciclo: a máquina principal lê as informações de entrada da máquina auxiliar e emite um sinal de feedback. O módulo do adaptador MC500 o protocolo Profibus-DP.

2. Ponto de acesso de serviço
O Profibus-DP tem acesso aos serviços da Camada2 de ligação de dados através do ponto de acesso de serviços SAP. Todo SAP independente tem uma função claramente definida. Consulte o manual Profibus relacionado para saber mais sobre o ponto de informação de acesso de serviço. O drive de velocidade variável PROFIDRIVE adota o modelo Profibus ou o padrão EN50170 (protocolo Profibus).

3. Estrutura de dados do frame de informação Profibus-DP
O modo de barramento Profibus-DP possibilita rápido intercambio entre o mestre e o inversor. Como adota o modo mestre-escravo para acessar o inversor, este será sempre uma estação escrava e cada uma tem um endereço definido. As mensagens periódicas de transmissão Profibus usam 16 palavras (16 bits), conforme a estrutura vista na figura 1.



Área de parâmetros:
PKW1- identificação do parâmetro
PKW2- número de ordem do índice
PKW3- valor de parâmetro 1
PKW4- valor de parâmetro 2

Dados de processo:
Palavra de controle CW (do mestre para o escravo, ver Tabela 1)
Palavra de status CW (do mestre para o escravo, ver Tabela 3)
Dados de processo PZD (decidido pelo usuário) (do mestre para a saída do escravo (valor dado), do escravo para a entrada do mestre (valor real)

Área PZD (dados de processo)
A área de comunicação PZD serve para controlar e supervisionar o inversor. O PZD das estações mestre e escravo são endereçadas com alta prioridade. A prioridade de lidar com o PZD é superior à do PKW e sempre envia dados válidos atuais da interface.

Palavra de controle (CW) e palavra de status (SW)
A palavra de controle é um método básico do sistema fieldbus de controlar o inversor. Ela é enviada pela estação mestre fieldbus ao inversor e o módulo do adaptador funciona como portão de entrada. O inversor responde conforme a palavra e fornece feedback ao mestre através da palavra de status (SW). O conteúdo das palavras de controle e de status são vistas na tabela 4.7, respectivamente. Consulte o manual do inversor para saber o código do bit.

Valor dado
O inversor pode receber informações de controle por vários meios, que incluem: terminais digital e analógico de entrada, placa de controle e módulo de comunicação, como os módulos RS485 e MC500 do adaptador. Para controle do inversor pelo Profibus, os parâmetros devem ser ajustados no inversor.

Valor real
O valor real é uma palavra de 16 bits contendo informações para a operação de conversão. As possibilidades de monitoramento são definidas pelo parâmetro do inversor. A escala de número inteiro do valor real é enviada à máquina mestre, dependendo da função selecionada (Consulte o manual do inversor).
Os valores reais são mostrados na Tabela 5.4.
Obs.: o inversor sempre verifica a palavra de controle (CW) e os bytes do valor dado.
Sentido da mensagem (da estação mestre ao inversor)

Palavra de controle (CW)
A primeira palavra de PZD é a palavra de controle do inversor;

Palavra de controle (CW) do **MC500**

Bit	Nome	Valor	Status/Descrição
0~7	Byte de comando	1	Movimento no sentido horário
		2	Movimento no sentido anti-horário
		3	Jog no sentido horário
		4	Jog no sentido anti-horário
		5	Desacelerar para parar
		6	Parada suave (parada de emergência)
		7	Reset de falha
		8	Parada de jog
		9	Pré-magnetização
8	Escrita habilitada	1	Escritahabilitada (prioritariamente PKW1-PKW4)
9~10	Seleção de grupo de motor	00	Seleção do grupo de motor 1
		01	Seleção do grupo de motor 2
		02	Seleção do grupo de motor 3
		03	Seleção do grupo de motor 4
11	Seleção de controle de torque	1	Controle de torque habilitado
		0	Controle de torque proibido
14	Reservado	1	

Bit	Nome	Valor	Status/Descrição
		0	
15	Referência de heartbeat	1	Habilitação de heartbeat
		0	Proibição de heartbeat

Valor de referência (REF)
Sendo o principal valor ajustado (REF) da tarefa de mensagem PZD da 2ª à 12ª palavra, o principal valor de freqüência ajustado é oferecido pela fonte principal de ajuste do sinal. Como a parte de feedback do retificador PWM não tem a parte de ajuste da freqüência principal, os ajustes correspondentes pertencem à parte reservada, e a tabela abaixo mostra os ajustes das partes do inversor do **MC500**.

Bit	Nome	Seleção de função
Envio de PZD2	O: Inválido 1: Freqüência ajustada (0~F máxima (unidade:0.01Hz))	0
Envio de PZD3	2: PID dado, limite (0 ~ 1000,1000 corresponde a 100.0%) 3: Feedback de PID, limite (0 ~ 1000,1000 corresponde a 100.0%)	0
Envio de PZD4	4: Valor de ajuste de torque(-3000~3000,1000 corresponde a 100.0% do valor estimado do motor)	0
Envio de PZD5	5: Valor ajustado da freqüência limite de rotação no sentido horário(0~Fmax unid:0.01Hz))	0
Envio de PZD6	6:Valor ajustado da rotação de limite superior no sentido anti-horário (0~Fmax(unid:0.01Hz))	0
Envio de PZD7	7: Limite superior de torque de eletrompção (0~3000,1000 corresponde a 100.0%da corrente estimada do motor)	0
Envio de PZD8	8: Limite superior do torque de frenagem(0~3000,1000 corresponde a 100.0%da corrente estimada do motor)	0
Envio de PZD9	9: Comando de terminais de entrada virtual Limite: 0x000~0x1FF	0
Envio de PZD10	10: Comando de terminais de saída virtual Limite: 0x000~0x0FF	0
Envio de PZD11	11: Valor de ajuste de tensão (especial para separação V/F))(0~1000,1000 corresponde a 100.0% da tensão estimada do motor)	0
Envio de PZD12	12: Valor de ajuste de saída AO (-1000~1000,1000 corresponde a 100.0%) 13:AO output set value 1(-1000~1000,1000 corresponde a 100.0%)	0

Palavra de status (SW):
A primeira palavrada mensagem de resposta de PZD é a palavra de status do inversor, cuja definição é a seguinte:

Palavra de Status (SW) do **MC500**

Bit	Nome	Valor	Status/Descrição
0~7	Byte de modo de operação	1	Movimento no sentido horário
		2	Movimento no sentido anti-horário
		3	Parada do inversor
		4	O inversor está em falha
		5	O inversor está em status POFF
8	Estabelecer voltagem cc	1	Pronto para rodar

Bit	Nome	Valor	Status/Descrição
		0	Ainda não preparado para rodar
9~10	Feedback do grupo de motor	0	Feedback de motor 1
		1	Feedback de motor 2
		2	Feedback de motor 3
		3	Feedback de motor 4
11	Feedback do tipo de motor	1	Motor síncrono
		0	Motor assíncrono
12	Alarme de sobrecarga	1	Pré-alarme de sobrecarga
		0	Pré-alarme de ausência de sobrecarga
13	Fluxo em excitação	1	Excitação
		0	Fluxo estabelecido
14	Reservado	1	
		0	
15	Feedback de heartbeat	1	Feedback de heartbeat
		0	Feedback de ausência de heartbeat

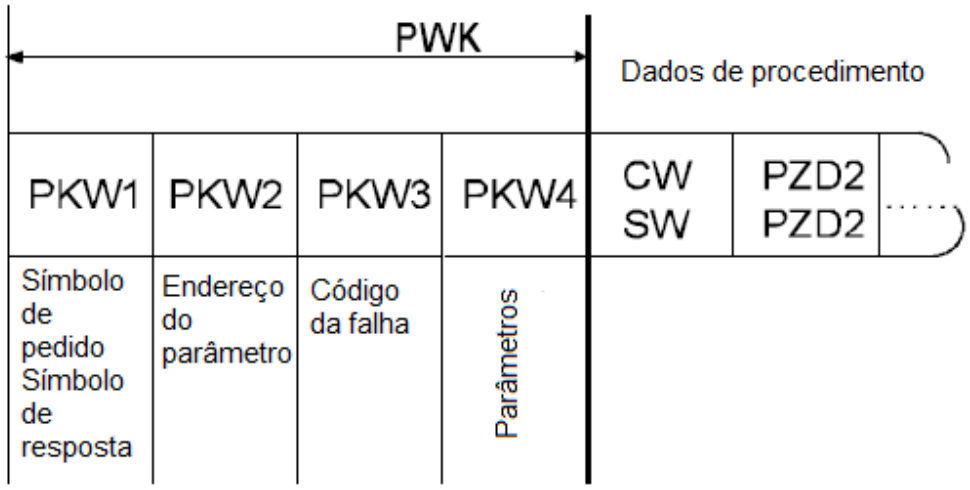
Valor real (ACT)
Sendo o principal valor ajustado de ACT da mensagem de tarefa de PZD da 2ª à 12ª palavra, o principal valor de freqüência ajustado é oferecido pela fonte principal de ajuste do sinal.

Valor real do **MC500**:

Bit	Nome	Seleção de função
Envio de PZD2	0: Inválido 1:Freqüência de operação(*100, Hz)	0
Envio de PZD3	2: Ajuste de freqüência 3: Tensão de barramento (*10, V)	0
Envio de PZD4	4: Tensão de saída (*1, V) 5: Corrente de saída (*10, A	0
Envio de PZD5	6:Output torque actual valueValor real de torque de saída (*10, %)	0
Envio de PZD6	7: Valor real da potencia de saída(*10, %)	0
Envio de PZD7	8: Velocidade de rotação de operação(*1, RPM) 9: Velocidade linear de operação (*1, m/s)	0
Envio de PZD8	10: Frequencia dada de rampa 11: Código de falha	0
Envio de PZD9	12: Valor de AI1 (*100, V) 13: Valor de AI2 (*100, V)	0
Envio de PZD10	14: Valor de AI3 (*100, V) 15: Valor de freqüência de PULSO (*100, kHz)	0
Envio de PZD11	16: Status de entrada dos terminais 17: Terminals output state Status de saída dos terminais	0
Envio de PZD12	18: PID dado (*100, %) 19: Feedback de PID (*100, %) 20: Torque estimado do motor	0

Área PWK (a identificação de parâmetros marca a área do valor de PKW1). A área PKW descreve a mecânica da interface de identificação de parâmetros; a interface PKW é um mecanismo que determina a transmissão de parâmetros entre o mestre da rede e o inversor, tais como valores de leitura e de escrita.

Estrutura de área PKW:



Zona de identificação de parâmetros

No processo de comunicação periódica de PROFIBUS-DP, a área PKW é composta de quatro palavras (16 bits), cada uma definida como segue:

Primeira palavra PKW1 (16 bits)		
Bit 15~00	Marcas de identificação de resposta	0~7
Segunda palavra PKW2 (16 bits)		
Bit 15~00	Endereço básico de parametros	0~247
Terceira palavra PKW3 (16 bits)		
Bit 15~00	Valor do parâmetro (palavra superior) ou valor de código de erro de retorno	00
Quarta palavra PKW4 (16 bits)		
Bit 15~00	Valor do parâmetro (palavra inferior)	0~65535

NOTA
Se o mestre pedir um valor de parâmetro, os valores de PKW3 e PKW4 não serão válidos.

Respostas e requisição de tarefas
Ao transmitir dados ao escravo, o mestre usa um pedido, enquanto a máquina escravo usa a confirmação positiva ou negativa. As tabelas 5.5 e 5.6 relacionam os pedidos e respostas funcionais.

A definição do logotipo de tarefa do PKW 1 é a seguinte:

Etiqueta de pedido (do mestre ao escravo)		**Etiqueta de resposta**	
Pedido	Função	Confirmação positiva	Confirmação negativa
0	Sem tarefa	0	-
1	Valor do parâmetro de pedido	1,2	3
2	Valor do parâmetro de modificação (uma palavra) [só muda a RAM]	1	3 or 4
3	Valor do parâmetro de modificação (duas palavras) [só muda a RAM]	2	3 ou 4
4	Valor do parâmetro de modificação (uma palavra) [muda a RAM e a EEPROM]	1	3 ou 4
5	Valor do parâmetro de modificação (duas palavras) [muda a RAM e a EEPROM]	2	3 ou 4

NOTA
Atenção aos parametros com indição de proibição de alteração de valor com o motor rodando. Para mandar comando de escrita nestes parametros, certifique-se que o motor esta parado.

Etiqueta de pedido
"2" - Valor de parâmetro de modificação (uma palavra) [só muda a RAM]
"3" - Valor de parâmetro de modificação (duas palavras) [só muda a RAM]
"5" -Valor do parâmetro de modificação (duas palavras) [muda a RAM e a EEPROM] não é suportado.
A definição do logotipo de resposta do PKW 1 é a seguinte:

Etiqueta de resposta (do escravo ao mestre)	
Confirmação	**Função**
0	Sem resposta
1	Valor do parâmetro de transmissão (uma palavra)
2	Valor do parâmetro de transmissão (duas palavras)
3	A tarefa não pode ser executada e devolve o seguinte número de erro: 0: Número de parâmetro ilegal 1: Os valores do parametro não podem ser mudados (somente para leitura) 2: Limite de valor fora de ajuste 3: Número do subíndice é incorreto 4: Ajuste não permitido (somente reajuste) 5: Tipo de dado é inválido 6: A tarefa não pode ser realizada devido ao estatus operacional 7: O pedido não é suportado 8: O pedido não foi completado devido a erro de comunicação 9: Falha durante a operação de escrita para armazenagem estacionária 10: Falha do pedido devido a intervalo 11: O parâmetro não pode ser designado ao PZD 12: O bit da palavra de controle não pode ser alocado 13: Outros erros
4	Inexistência do direito de modificação de parâmetros

Exemplo 1: Leitura do valor do parâmetro
Ler o valor de ajuste de frequancia pelo teclado cujo endereço é 4, pode ser obtido pelo ajuste de PKW1 como 1, PKW2 como 4 e o valor de retornado está em PKW4.
Pedido (do mestre ao inversor):

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		···	PZD12	
Requst	00	01	00	04	00	00	00	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	···	xx	xx

0004: Endereço do parâmetro
0001: Solicitação de parâmetro de leitura

Resposta (do inversor ao mestre)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		···	PZD12	
Resposta	00	01	00	04	00	00	50	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	···	xx	xx

5000: Endereço do parâmetro 4
0001: Resposta (valores dos parâmetros restaurados)

Exemplo 2: Modifica os valores do parâmetro (e também modifica a RAM e a EEPROM).
Modifica os valores da freqüência de ajuste do teclado (cujo endereço de freqüência é 4), que pode ser obtido pelo ajuste de PKW1 em 2; PKW2 em 4, o valor de modificação (50.00) está em PKW4).
Pedido (do mestre ao inversor):

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		···	PZD12	
Requst	00	02	00	04	00	00	50	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	···	xx	xx

5000: Endereço do parâmetro 4

0004: Mudança de parâmetros

Resposta (do inversor ao mestre):

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		···	PZD12	
Resposta	00	01	00	04	00	00	50	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	···	xx	xx

0001: Resposta (valores dos parâmetros restaurados

Exemplo para PZD:
A transmissão da área de PZD é alcançada através do código de função do inversor; consulte o manual do usuário da SMAR para saber o código.

Exemplo 1: Dados do processo de leitura do inversor
O parâmetro do inversor seleciona “frequencia de operação “8”: como PZD3 para transmitir o que foi obtido pelo ajuste de Pd14 em 8. Esta operação é obrigatória enquanto o parâmetro for usado.
Pedido (do mestre ao inversor):

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		…	PZD12	
Resposta	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	0A	…	xx	xx

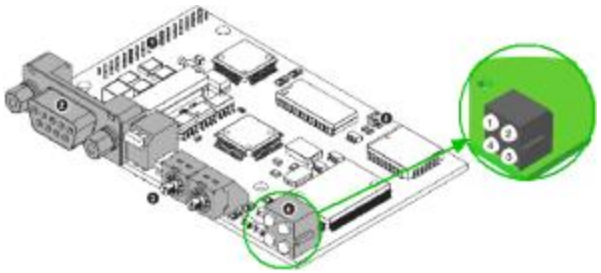
Exemplo 2: Dados do processo de escrita no inversor
O parâmetro do inversor seleciona “Tração dada 2”: do PZD3, que pode ser obtido pelo ajuste de PD03 EM 2. Em cada frame de pedido os parametros vão usar o PZD3 para atualização até selecionar novamente um parâmetro.

Pedido (do mestre ao conversor):

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		…	PZD12	
Resposta	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	…	xx	xx

O conteúdo de PZD3 é dado por tração em cada frame de pedido até um parâmetro ser selecionado novamente.

Informação de falha
O módulo MC500-PROF é equipado com três LEDs de falha no display, como mostra a figura abaixo. As funções destes LEDs são as seguintes:



LEDs de aviso de falha

LED No.	Número	Cor	Função
1	Display principal	Verde	ON – Conexão funcionando
		Vermelho	ON – Conexão perdida definitivamente LED piscando – Conexão perdida temporariamente
2	Online	Verde	ON – módulo está online e dados podem ser intercambiados. OFF – módulo não está online
3	Offline	Vermelho	ON – módulo não está online e os dados não podem ser intercambiados. OFF – módulo não está offline.
4	Falha	Vermelho	1. Led piscando a uma freqüência de 1Hz: Erro de configuração: o comprimento do ajuste de dados de parâmetro do usuário é diferente daquele do processo de configuração de rede durante o processo de inicialização do módulo. 2. Falha de dados do parâmetro 2Hz da freqüência de luz piscando do usuário: o comprimento ou o conteúdo do ajuste de dados de parâmetro do usuário é diferente daquele do processo de configuração de rede durante o processo de inicialização do módulo. 3. Falha de freqüência de luzes piscando na inicialização de comunicação ASIC do Profibus de 4 Hz 4. OFF – Diagnóstico fechado

Apêndice B

DADOS TÉCNICOS

O que contém este capítulo

Este capítulo contém especificações técnicas do inversor, além de instruções para atender aos requisitos para CE e outros itens.

Estimativas

Capacidade

O dimensionamento do inversor é baseado na corrente e potência nominais do motor. Para atender à potência estimada do motor exibida na tabela, a corrente nominal do inversor deve ser maior ou igual à do motor. Também a potência do inversor deve ser maior ou igual à do motor. As potências nominais são as mesmas, independente da tensão de alimentação.

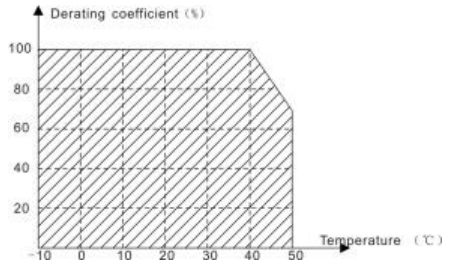
NOTA
1. A potência máxima permitida do motor está limitada a 1.5 PN do inversor. Se este limite for excedido, o torque e a corrente do motor ficam automaticamente restringidos. Esta função protege a ponte de entrada do inversor contra sobrecargas.
2. As estimativas são adequadas à temperatura ambiente de 40ºC.
3. É importante verificar em sistemas de barramento CC comum que a potência da conexão não ultrapasse a PN do inversor.

Diminuição de nível

A capacidade de carga diminui se a temperatura ambiente local exceder 40ºC se a altitude exceder 1000 metros ou a frequência de chaveamento mudar de 4 kHz para 8, 12, ou 15 kHz.

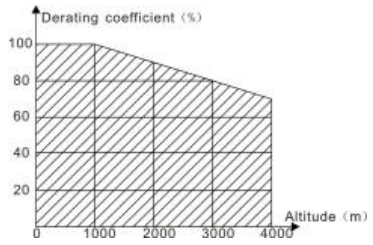
Redução da corrente em função da temperatura

Na faixa de temperatura entre +40 °C…+50 °C, a corrente de saída nominal diminui em 3% para cada grau C adicional. Consulte o gráfico abaixo para a redução real.



Redução da potência em função da altitude

O inversor pode trabalhar na potência nominal se o local de instalação for abaixo de 1000 m. A potência de saída diminui se a altitude for acima de 1000 metros. A faixa de redução detalhada é vista abaixo:



Para drives trifásicos de 200 V, a altitude máxima é 3000 m acima do nível do mar. Em altitudes de 2000 e 3000 metros, a redução é de 2% para cada 100 m.

Redução da potência em função frequência portadora

Para os inversores MC500, níveis diferentes de potência correspondem a faixas diferentes de frequências portadoras. A potência nominal do inversor é baseada na freqüência portadora ajustada em fábrica, portanto se ela for acima deste valor, o inversor precisa reduzir 20% da potência por kHz adicional da frequência portadora.

Especificação da rede elétrica

Tensão	AC 3PH 400V±15% AC 3PH 220V±10% AC 3PH 660V±10%
Capacidade de curto-circuito	A corrente máxima permitida para curto-circuito na conexão de entrada de potência conforme a definição conforme IEC 60439-1 é 100 kA. O inversor é adequado para uso em um circuito capaz fornecer não mais que 100 kA na tensão nominal máxima.
Frequência	Para 50/60 Hz ± 5% a taxa máxima de mudança é 20%/s

Dados de conexão do motor

Tipo de motor	Motor de indução assíncrono ou motor síncrono de ímã permanente
Tensão	0 a U1, trifásica simétrica, Umax no ponto de redução do campo
Proteção contra curto-circuito	A saída do motor é à prova de curto-circuito conforme a norma IEC61800-5-1.
Frequência	0...400 Hz
Resolução de frequência	0.01 Hz
Corrente	Consulte as especificações
Limite de potência	1.5 PN
Ponto de atenuação de campo	10...400 Hz
Frequência portadora	4, 8, 12 ou 15 kHz (em controle escalar)

Compatibilidade com EMC e comprimento de cabo do motor

Para obedecer as Diretrizes da EMC Européia (padrão IEC/EN 61800-3) use os seguintes comprimentos de cabo para a frequência de chaveamento de 4 kHz.

Todos os tamanhos de frame	Comprimento máximo de cabo do motor, 4 kHz
Com filtro EMC interno	
Segundo ambiente (categoria C3)	30
Primeiro ambiente (categoria C2)	30

O comprimento máximo do cabo do motor é determinado pelos fatores operacionais do drive. Contate o fabricante para obter as medidas exatas quando usar filtros externos EMC.

Normas aplicáveis

O inversor atende aos seguintes padrões:

EN ISO 13849-1: 2008	Segurança da maquinaria – peças de sistemas de controle relacionadas com segurança – Parte 1: princípios gerais de projeto
IEC/EN 60204-1:2006	Segurança da maquinaria - Equipamentos elétricos das máquinas. Parte 1: Requisitos gerais
IEC/EN 62061: 2005	Segurança dos equipamentos – Segurança funcional dos sistemas de controle elétricos, eletrônicos e programáveis eletronicamente, relacionados com segurança
IEC/EN 61800-3:2004	Sistema de conversão elétrica para variação de velocidade. Parte 3: Requisitos de EMC e métodos de testes específicos
IEC/EN 61800-5-1:2007	Sistema de conversão elétrica para variação de velocidade. Parte 5-1: Requisitos de segurança – Elétricos, térmicos e de energia
IEC/EN 61800-5-2:2007	Sistema de conversão elétrica para variação de velocidade. Parte 5-2: Requisitos de segurança funcionais

Marcação de CE

A marcação de CE está anexada ao drive para confirmar se ele segue as exigências da Lei Européia de Tensão e as Diretrizes de EMC.

Conformidade com as Diretrizes de EMC Européia

As Diretrizes de EMC definem os requisitos para imunidade e emissões de equipamentos elétricos utilizados na União Européia. A norma sobre EMC de produtos (EN 61800-3:2004) abrange os requisitos definidos para inversores.

Legislação da EMC

A norma da EMC sobre produtos (EN 61800-3:2004) contém os dados específicos para o inversor.

Primeiro ambiente: ambiente doméstico (compreendendo os estabelecimentos ligados à rede de baixa tensão que serve aos edifícios residenciais).

O segundo ambiente inclui os estabelecimentos ligados à rede que não serve diretamente os imóveis residenciais.

Há quatro categorias para os inversores:

Categoria C1: inversores de tensão nominal inferior a 1000 V e usados por primeiro ambiente.

Categoria C2: inversores de tensão nominal inferior a 1000 V, exceto pinos, soquetes e dispositivos de movimento destinados a ser instalados e comissionados somente por eletricistas profissionais e usados no primeiro ambiente.

NOTA
A IEC/EM 61800-3 na norma EMC não limita a distribuição de energia do inversor, mas define seu uso, a instalação e o comissionamento. O eletricista encarregado deve ter conhecimentos necessários para instalar ou comissionar sistemas de energia, inclusive quanto à legislação da EMC.

Categoria C3: inversor de voltagem nominal inferior a 1000 V e usado no segundo ambiente, além do primeiro.

Categoria C4: inversor de voltagem nominal superior a 1000 V ou de corrente nominal acima ou igual a 400 A e usado no sistema complexo do segundo ambiente.

Categoria C2

Os limites de emissões são conseguidos seguindo as exigências abaixo:

1. Escolher o filtro EMC adequado conforme as opções e instalá-lo segundo as especificações do manual.
2. Os cabos do motor e de controle devem ser especificados conforme este manual.
3. O drive deve ser instalado conforme as instruções deste manual.
4. Para o comprimento máximo do cabo do motor com frequência de chaveamento de 4 kHz, ver ***Compatibilidade e comprimento do cabo do motor na EMC***.

✧ **No ambiente doméstico, este produto pode causar rádio-interferência, podendo exigir medidas corretivas.**

Categoria C3

O desempenho de imunidade do inversor obedece às exigências da norma IEC/EN 61800-3, do segundo ambiente.

Os limites de emissões são conseguidos seguindo as exigências abaixo:

1. Escolher o filtro EMC adequado conforme as opções e instalá-lo segundo as especificações do manual.
2. Os cabos do motor e de controle devem ser especificados conforme este manual.
3. O drive deve ser instalado conforme as instruções deste manual.
4. Para o comprimento máximo do cabo do motor com frequência de chaveamento de 4 kHz, ver ***Compatibilidade e comprimento do cabo do motor na EMC***.

✧ **Um drive de categoria C3 não foi projetado para uso na rede pública de baixa tensão, para uso doméstico. Se o instrumento for usado para esse fim pode haver rádio-interferência.**

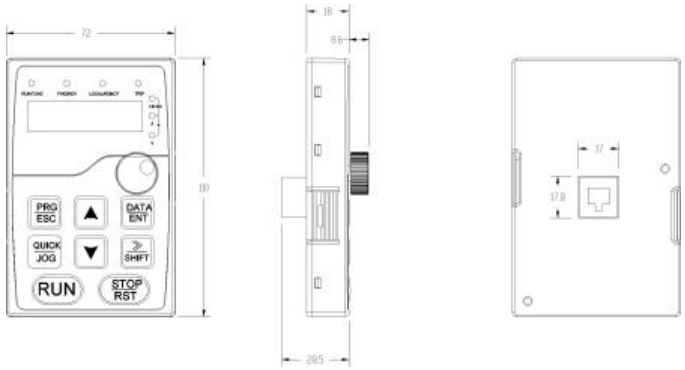
Apêndice C

DESENHOS DIMENSIONAIS

O que contém este capítulo

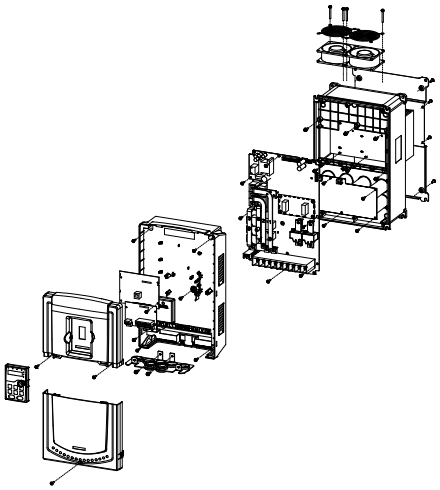
Seguem abaixo os desenhos dimensionais

Dimensões externas



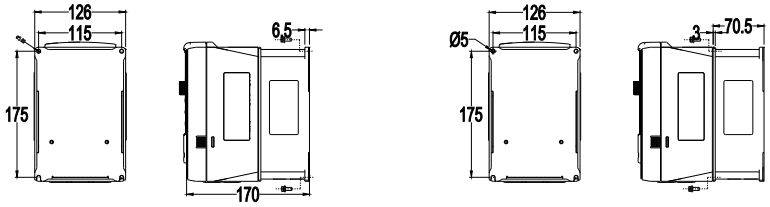
Vista Explodida

Vista explodida do inversor

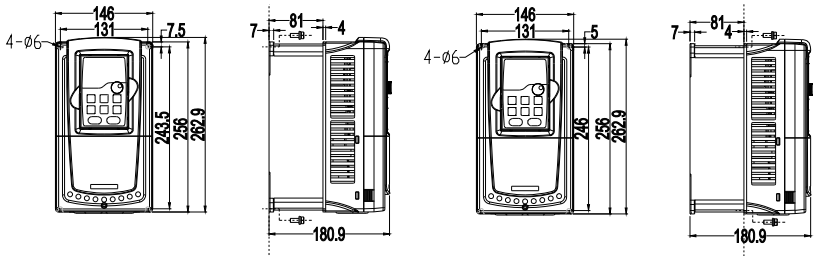


Desenho dimensional do inversor

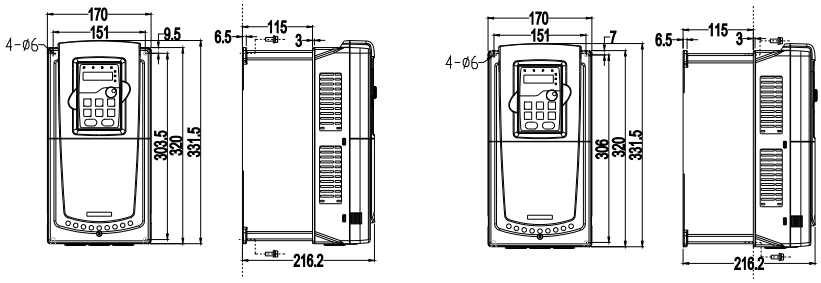
Desenho dimensional modelo 1.5kW-2.2 kW (unidade: mm)



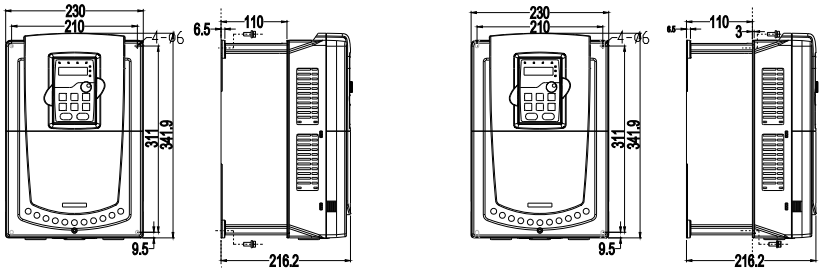
Desenho dimensional modelo 4kW-5.5 kW (unidade: mm)



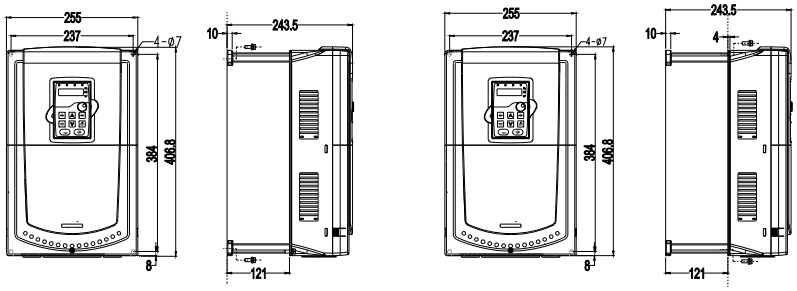
Desenho dimensional modelo 7.5kW-11kW (unidade: mm)



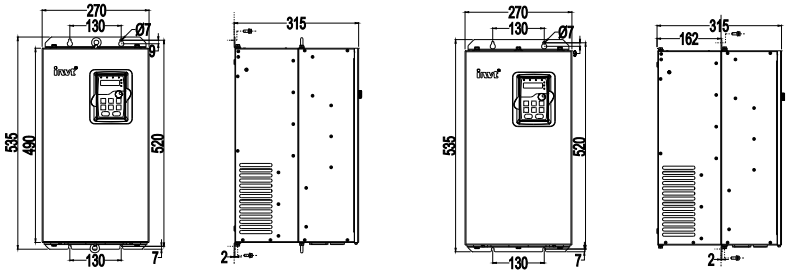
Desenho dimensional modelo 15kW-18.5 kW (unidade: mm)



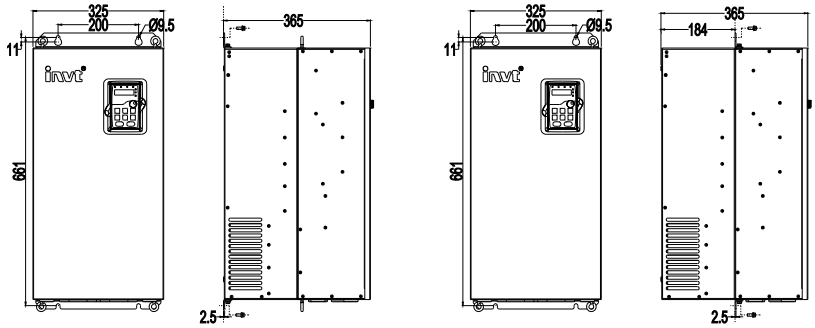
Desenho dimensional modelo 22kW-30 kW (unidade: mm)



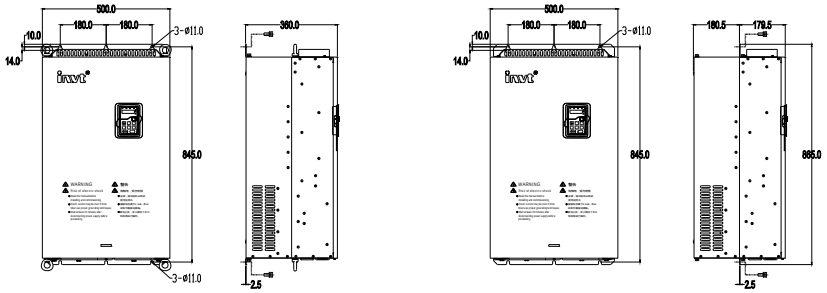
Desenho dimensional modelo 37kW-55 kW (unidade: mm)



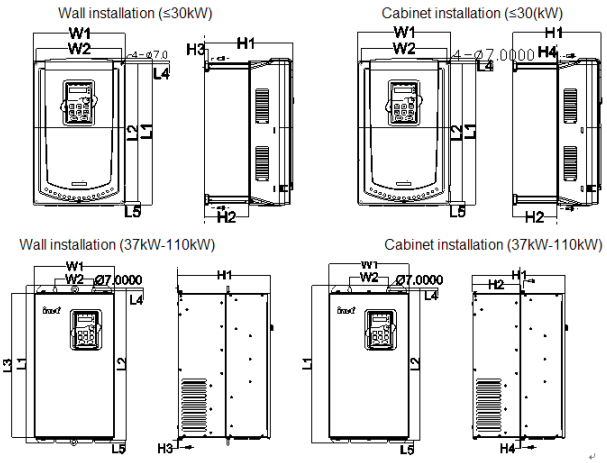
Desenho dimensional modelo 75kW-110 kW (unidade: mm)



Desenho dimensional modelo 75kW-110 kW (unidade: mm)



Informações para montagem em painel e parede



Tipo	W1	W2	L1	L2	L3	L4	L5	H1	H2	H3	H4	Orifícios para instalação
1.5kW-2.2kW	126	115	175	——	——	——	——	170	70.5	6.5	3	5
4kW-5.5kW	146	131	262.9	246	——	5	——	180.9	81	7	4	6
7.5kW-11kW	170	151	331.5	306	——	7	——	216.2	115	6.5	3	6
15kW-18.5kW	230	210	341.9	311	——	——	9.5	216.2	110	6.5	3	6
22kW-30kW	255	237	406.8	384	——	——	8	243.5	121	10	4	7
37kW-55kW	270	130	535	520	490	9	7	315	162	2	2	7
75kW-110kW	325	200	680	661	620	11	8	365	184	2.5	2.5	9.5
132kW-200kW	500	360	845	——	——	14	——	360	180.5	2.5	2.5	11

Obs.:

1. L2 e L4 do inversor de 4kW-5.5kW e do inversor de 7.5kW-11kW são diferentes.

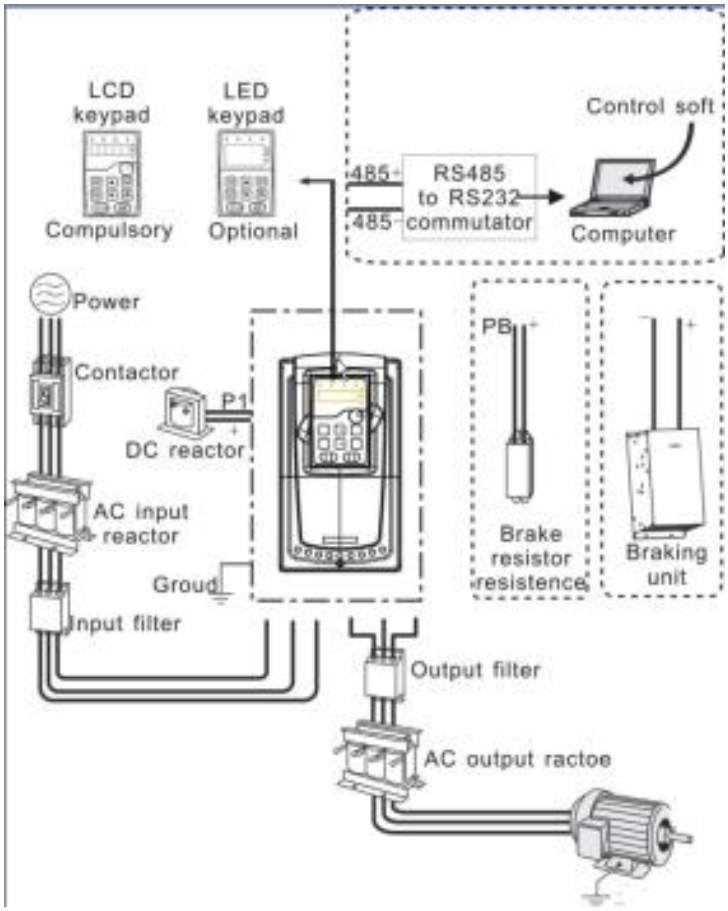
Tipo	Instalação em parede (mm)		Instalação em cabine (mm)	
	L2	L4	L2	L4
4kW-5.5kW	243.5	7.5	246	5
7.5kW-11kW	303.5	9.5	306	7

2. A instalação em parede ou gabinete dos outros modelos é a mesma.

OPCIONAIS E PERIFÉRICOS

O que contém este capítulo

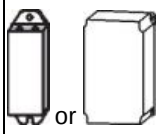
Este capítulo descreve como selecionar as opções e peças periféricas do **MC500**.



Obs.:

1. Os inversores abaixo de 30kW (inclusive) possuem unidade de frenagem embutida.
2. Somente os inversores acima de 37kW (inclusive) têm o terminal P1 e são conectados com reatores de CC.
3. As unidades de frenagem padrão são da série DBU. Veja as instruções da DBU para informações detalhadas.

Ilustração	Nome	Descrição
	Cabos	Dispositivo para transferência de sinais eletrônicos
	Disjuntores	Evitam choques elétricos e protegem a fonte de alimentação e os cabos do sistema de sobrecorrente quando houver curto-circuito.
	Reator de Entrada	Este dispositivo melhora o fator de potência do lado da entrada do inversor e controla a corrente harmônica mais alta. O inversor acima de 37 kW (inclusive) pode ser conectado ao reator de CC.
	Reator de CC	

Ilustração	Nome	Descrição
	Cabos	Dispositivo para transferência de sinais eletrônicos
	Filtro de entrada	Controla a interferência eletromagnética gerada pelo inversor; deve ser instalado perto do lado do terminal de entrada do inversor.
 or	Unidade de frenagem ou resistores	Encurtam o tempo DEC. Os inversores abaixo de 30 kW (inclusive) somente precisam de resistores de frenagem; os inversores acima de 37 kW (inclusive) precisam de unidades de frenagem.
	Filtro de saída	Controla a interferência do lado de saída do inversor e deve ser instalado perto dos terminais de saída do inversor.
	Reator de saída	Prolonga a distância de transmissão efetiva do inversor para controlar um surto de alta tensão quando ligar/desligar o IGBT do inversor.

Fonte de Alimentação

Consulte o Guia de Instalação.

	✧ **Verifique se o nível de tensão do inversor é compatível com a tensão da fonte de alimentação.**

Cabos

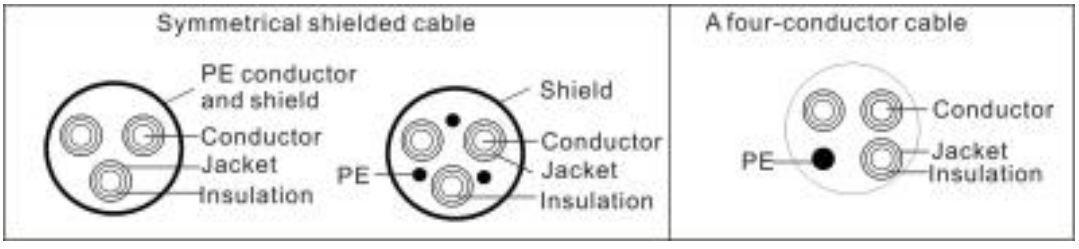
Cabos de força

Dimensione os cabos de entrada de força e os cabos do motor conforme a legislação local.

- Os cabos de força e os do motor devem suportar as correntes de carga correspondentes.
- O cabo deve ser dimensionado até pelo menos a temperatura máxima permitida de 70ºC do condutor em uso contínuo.
- A condutividade do condutor PE (Protective Earth) deve ser igual à do condutor de fase (mesma área de secção).
- Consulte o Apêndice B - Dados Técnicos para os requisitos de EMC.

Um cabo simétrico blindado (ver figura abaixo) apropriado para motor deve ser usado para seguir os requisitos do EMC para o CE.

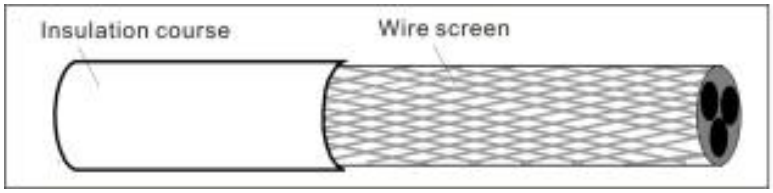
Um sistema de quatro condutores é aceitável para a fiação de entrada, mas recomenda-se o cabo simétrico blindado. Comparado com o sistema de 4 condutores, o uso de cabos simétricos blindados reduz a emissão magnética de todo o sistema do drive, bem como as correntes de fuga



Obs.: Será necessário um condutor PE separado se a condutividade da blindagem do cabo não for suficiente para o objetivo.

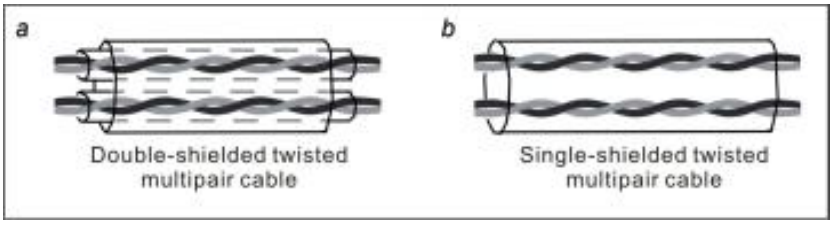
Para funcionar como condutor de proteção, a blindagem deve ter a mesma área de secção dos condutores de fase quando forem feitos do mesmo metal.

Para suprimir emissões de radiofreqüência irradiadas e conduzidas, a condutividade da blindagem deve ser igual a 1/10 da condutividade do condutor de fase. Os requisitos são facilmente alcançados com uma blindagem de cobre ou alumínio. O requisito mínimo da blindagem do cabo do motor do drive é vista abaixo, e consiste de uma malha de fios de cobre. Quanto mais apertada for a blindagem, menores serão o nível de emissão e as correntes de fuga.



Cabos de controle

Todos os cabos de controle analógicos e os cabos de entrada de frequência devem ser blindados. Recomenda-se um cabo de par trançado com blindagem dupla (Figura a) para sinais analógicos. Use um par blindado separado para cada sinal. Não use o mesmo retorno para sinais analógicos diferentes.



Um cabo de blindagem dupla é a melhor indicação para sinais digitais de baixa tensão, mas o cabo de par trançado de blindagem simples ou o sem blindagem (figura b) também servem. Porém, para entrada de frequência sempre use o cabo blindado.

NOTA
Transmita os sinais analógicos e digitais por cabos separados. O cabo de relés precisa ser de malha metálica blindada. O teclado precisa ser ligado com cabos. Recomenda-se o uso de cabo blindado quando as condições eletromagnéticas forem complexas. Não faça teste de sobretensão ou resistência de isolamento (por exemplo, hi-pot ou megôhmetro) em nenhuma parte do inversor, pois este pode ser danificado. Todos os drives são testados em fábrica para verificar o isolamento entre o circuito principal e o chassi. Da mesma forma, existem no inversor, circuitos de proteção para limitar a tensão de teste automaticamente. Certifique-se da isolação do cabo de entrada de força conforme a legislação local antes de conectá-lo ao drive.

Inversor	Tamanho recomendado do cabo (mm^2)		Tamanho do cabo de conexão (mm^2)				Tamanho do parafuso do terminal	Voltas de aperto (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 e (+)	PB (+) e (-)	PE		
MC500-3-2F-01	2.5	2.5	2.5~6	2.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.2~1.5
MC500-3-3F-01	2.5	2.5	2.5~6	2.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.2~1.5
MC500-3-4F-01	2.5	2.5	2.5~6	2.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.2~1.5
MC500-3-5F-01	2.5	2.5	2.5~16	4~16	4~6	2.5~6	M4	1.2~1.5
MC500-3-6F-01	4	4	2.5~16	4~16	4~6	2.5~6	M5	2~2.5

Inversor	Tamanho recomendado do cabo (mm^2)		Tamanho do cabo de conexão (mm^2)				Tamanho do parafuso do terminal	Voltas de aperto (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 e (+)	PB (+) e (-)	PE		
MC500-3-7F-01	6	6	6~16	6~16	6~10	6~10	M5	2~2.5
MC500-3-8F-01	10	10	10~16	6~16	6~10	6~16	M5	2~2.5
MC500-3-9F-01	16	16	16~25	16~25	6~10	10~16	M5	2~2.5
MC500-3-AF-01	16	16	10~16	16~35	10~16	10~16	M6	4~6
MC500-3-BF-01	25	16	16~25	16~35	16~25	16~25	M6	4~6
MC500-3-CF-01	25	16	25~50	25~50	16~50	16~25	M8	9~11
MC500-3-DF-01	35	16	25~50	25~50	25~50	16~25	M8	9~11
MC500-3-EF-01	50	25	35~95	50~95	25~95	25	M8	9~11
MC500-3-FF-01	70	35	70~95	35~95	50~75	25~35	M10	18~23
MC500-3-GF-01	95	50	35~95	35~150	25~70	50~150	M10	18~23
MC500-3-HF-01	120	70	95~300	70~300	35~300	70~240	M10	18~23
MC500-3-IF-01	185	95	95~300	70~300	35~300	95~240	M12	32~40
MC500-3-JF-01	240	120	95~300	95~300	70~300	120~240	M12	32~40
MC500-3-LF-01	95*2P	95	95~150	70~150	70~150	35~95	M12	32~40
MC500-3-MF-01	150*2P	150	95~150	70~150	70~150	50~150		
MC500-3-NF-01	95*4P	95*2P	95~150	70~150	70~150	60~150		
MC500-3-OF-01	95*4P	95*2P	95~150	70~150	70~150	70~150		
MC500-3-PF-01	150*4P	150*2P	95~150	70~150	70~150	70~150		
MC500-3-QF-01	150*4P	150*2P	95~150	70~150	70~150	70~150		
MC500-3-RF-01	150*4P	150*2P	95~150	70~150	70~150	70~150		
MC500-3-SF-01	——	——	——	——	——	——		

NOTA

1. A bitola recomendado do cabo é para uso em ambientes abaixo de 40ºC, na corrente nominal. A distância não deve exceder a 100m.
2. Os terminais P1, (+), PB e (-) conectam as opções e peças do reator de CC.

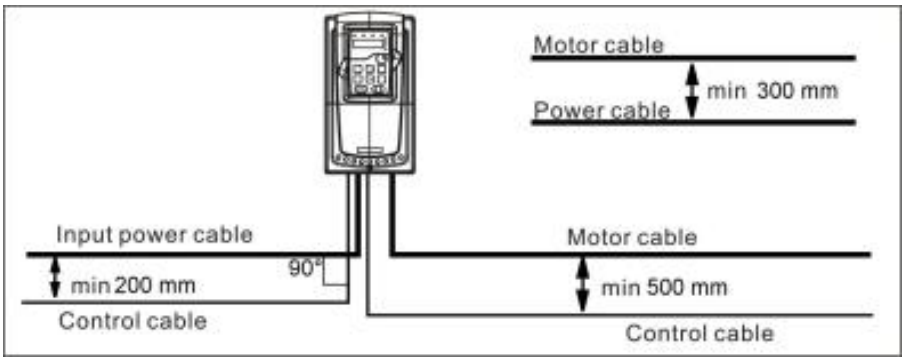
Roteamento dos cabos

Passe os cabos dos motores distante dos outros cabos. Cabos de motor de diversos drives podem correr em paralelo e instalados próximos um dos outros. Recomenda-se que o cabo do motor, o cabo de entrada de força e os cabos de controle sejam instalados em bandejas separadas. Evite distâncias longas paralelas de cabos do motor com outros tipos de cabo para diminuir a interferência eletromagnética causada por mudanças rápidas da tensão de saída do drive.

Onde os cabos de controle devem cruzar com cabos de força assegure que sejam posicionados em ângulo próximo de 90 graus.

As bandejas de cabos devem ter boa ligação elétrica entre si e os eletrodos de terra. Bandejas de alumínio podem melhorar a equalização de potencial local.

Abaixo se vê um esquema de roteamento de cabo.



Verificação do isolamento

Verifique o isolamento do motor e do cabo do motor do seguinte modo:

1. Cheque se o cabo do motor está conectado ao motor e desconectado dos terminais de saída U, V e W do drive.

2. Meça a resistência do isolamento entre cada condutor de fase e o condutor PE de aterramento usando uma tensão de medição de 500 V CC. Para a resistência de isolamento do motor, consulte as instruções do manual do fabricante.

NOTA
A condensação dentro da carcaça do motor reduz a resistência do isolamento. Se houver suspeita de humidade, submeta-o a um processo de secagem e repita a medição.

Disjuntor e contator eletromagnético

É necessário instalar um fusível para evitar sobrecargas. Deve-se usar um disjuntor (MCCB) compatível com a potência do inversor em CA trifásica, entre a entrada de alimentação e os terminais R, S, T. A capacidade do contator deve ser 1.5-2 vezes a da corrente nominal.

⚠	✧ **Devido aos princípios operacionais e de construção inerentes aos disjuntores de qualquer marca, gases ionizados quentes podem escapar da carcaça do disjuntor em caso de curto circuito. Siga as instruções do fabricante.**

Para controlar o ligamento e o desligamento por segurança do circuito principal, é necessário instalar um contator eletromagnético no lado de entrada. Ele pode cortar a energia do sistema em caso de falha.

Inversor	Disjuntor (A)	Disjuntor (A)	Corrente de operação nominal do contator (A)
MC500-3-2F-01	15	16	10
MC500-3-3F-01	17.4	16	10
MC500-3-4F-01	30	25	16
MC500-3-5F-01	45	25	16
MC500-3-6F-01	60	40	25
MC500-3-7F-01	78	63	32
MC500-3-8F-01	105	63	50
MC500-3-9F-01	114	100	63
MC500-3-AF-01	138	100	80
MC500-3-BF-01	186	125	95
MC500-3-CF-01	228	160	120

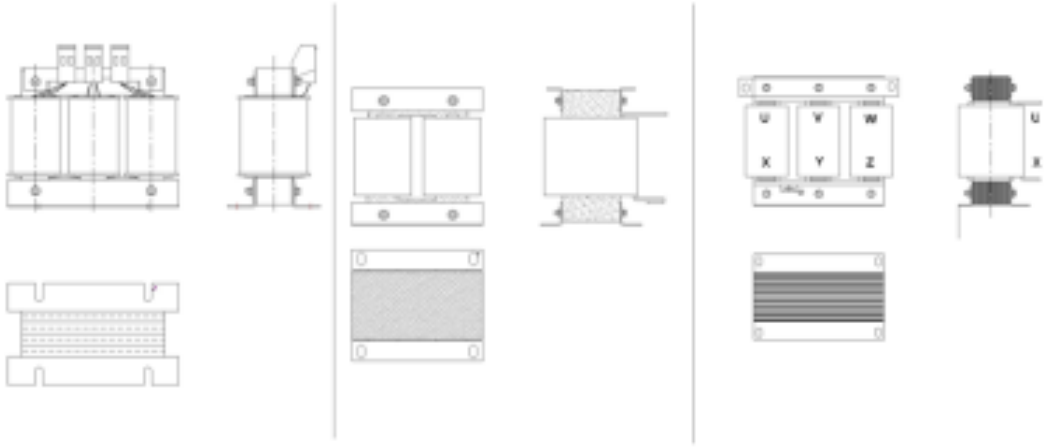
Inversor	Disjuntor (A)	Disjuntor (A)	Corrente de operação nominal do contator (A)
MC500-3-DF-01	270	200	135
MC500-3-EF-01	315	200	170
MC500-3-FF-01	420	250	230
MC500-3-GF-01	480	315	280
MC500-3-HF-01	630	400	315
MC500-3-IF-01	720	400	380
MC500-3-JF-01	870	630	450
MC500-3-LF-01	1110	630	580
MC500-3-MF-01	1230	800	630
MC500-3-NF-01	1380	800	700
MC500-3-OF-01	1500	1000	780
MC500-3-PF-01	1740	1200	900
MC500-3-QF-01	1860	1280	960
MC500-3-RF-01	2010	1380	1035
MC500-3-SF-01	2505	1720	1290

Reatores

A alta corrente no circuito de entrada de alimentação pode danificar os componentes de retificação. Recomenda-se o uso de um reator de CA no lado da entrada para evitar a alta tensão e melhorar o fatore de potência.

Se a distância entre o inversor e o motor for maior do que 50 m, pode ocorrer frequente proteção de sobre-corrente no inversor causada por vazamento de corrente em virtude dos efeitos de capacitância parasita ao longo dos cabos com o terra. A fim de evitar danos ao isolamento do motor, é necessário adicionar compensação ao reator.

Todos os inversores acima de 37kW (inclusive) são equipados com reatores internos de CC para melhorar os fatores de potência e evitar danos da entrada de alta corrente nos componentes retificadores, por causa da alta capacidade do transformador. O dispositivo também pode interromper o dano aos componentes causado pelos transientes de entrada de tensão da rede e pelas ondas harmônicas das cargas.



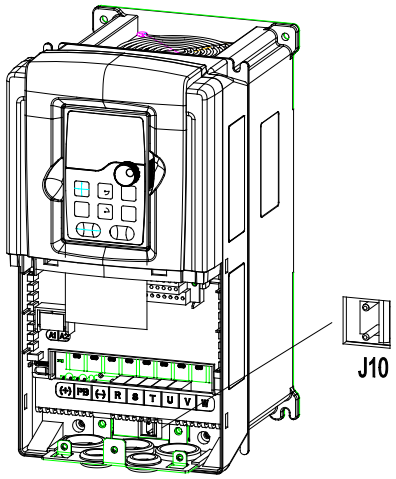
Potência do inversor	Reator de entrada	Reator CC	Reator de saída
MC500-3-2F-01	ACL2-1R5-4	/	OCL2-1R5-4
MC500-3-3F-01	ACL2-2R2-4	/	OCL2-2R2-4
MC500-3-4F-01	ACL2-004-4	/	OCL2-004-4

Potência do inversor	Reator de entrada	Reator CC	Reator de saída
MC500-3-5F-01	ACL2-5R5-4	/	OCL2-5R5-4
MC500-3-6F-01	ACL2-7R5-4	/	OCL2-7R5-4
MC500-3-7F-01	ACL2-011-4	/	OCL2-011-4
MC500-3-8F-01	ACL2-015-4	/	OCL2-015-4
MC500-3-9F-01	ACL2-018-4	/	OCL2-018-4
MC500-3-AF-01	ACL2-022-4	/	OCL2-022-4
MC500-3-BF-01	ACL2-030-4	/	OCL2-030-4
MC500-3-CF-01	ACL2-037-4	DCL2-037-4	OCL2-037-4
MC500-3-DF-01	ACL2-045-4	DCL2-045-4	OCL2-045-4
MC500-3-EF-01	ACL2-055-4	DCL2-055-4	OCL2-055-4
MC500-3-FF-01	ACL2-075-4	DCL2-075-4	OCL2-075-4
MC500-3-GF-01	ACL2-090-4	DCL2-090-4	OCL2-090-4
MC500-3-HF-01	ACL2-110-4	DCL2-110-4	OCL2-110-4
MC500-3-IF-01	ACL2-132-4	DCL2-132-4	OCL2-132-4
MC500-3-JF-01	ACL2-160-4	DCL2-160-4	OCL2-160-4
MC500-3-LF-01	ACL2-200-4	DCL2-200-4	OCL2-200-4
MC500-3-MF-01	ACL2-250-4	DCL2-250-4	OCL2-250-4
MC500-3-NF-01	ACL2-250-4	DCL2-250-4	OCL2-250-4
MC500-3-OF-01	ACL2-280-4	DCL2-280-4	OCL2-280-4
MC500-3-PF-01	ACL2-315-4	DCL2-315-4	OCL2-315-4
MC500-3-QF-01	ACL2-350-4	DCL2-350-4	OCL2-350-4
MC500-3-RF-01	ACL2-400-4	DCL2-400-4	OCL2-400-4
MC500-3-SF-01	ACL2-500-4	DCL2-500-4	OCL2-500-4

NOTA
1. A tensão nominal compensada (derating) do reator de entrada é 2%±15%.
2. O fator de potência do lado de entrada é acima de 90% após o acréscimo do reator de CC.
3. A tensão nominal compensada do reator de saída é 1%±15%.
4. As opções acima são externas e devem ser adicionadas na compra.

Filtro

Os inversores **MC500** têm filtros C3 embutidos que podem ser conectados por J10.

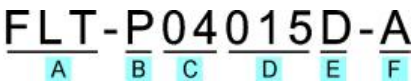


O filtro de interferência de entrada pode reduzir a interferência do inversor nos equipamentos próximos.

O filtro de interferência de saída pode reduzir o ruído das ondas de rádio causado pelos cabos entre o inversor e o motor e o dreno de corrente dos fios de condução.

Definimos alguns filtros para conveniência dos usuários.

Instruções sobre tipos de filtros



Identificação de caratere	Instrução detalhada
A	FLT: série do filtro do inversor
B	Tipo de filtro P: filtro da fonte de alimentação
C	Nível de tensão S2: sinal de fase de 220V CA
D	O código de corrente nominal de 3 bits “015” significa 15ª
E	Tipo de instalação L: Tipo comum H: Tipo de alto desempenho
F	Ambiente de uso dos filtros A: primeiro ambiente (IEC61800-3:2004) categoria C1 (EN 61800-3:2004) B: primeiro ambiente (IEC61800-3:2004) categoria C2 (EN 61800-3:2004) C: segundo ambiente (IEC61800-3:2004) categoria C3 (EN 61800-3:2004)

Tabela de seleção de filtros

Inversor	Filtro de entrada	Filtro de saída
MC500-3-2F-01	FLT-P04006L-B	FLT-L04006D
MC500-3-3F-01		
MC500-3-4F-01	FLT-P04016L-B	FLT- L04014D
MC500-3-5F-01	FLT-P04032L-B	FLT- L04032D
MC500-3-6F-01		
MC500-3-7F-01		
MC500-3-8F-01	FLT-P04045L-B	FLT- L04049D
MC500-3-9F-01	FLT-P04065L-B	FLT- L04075D
MC500-3-AF-01		
MC500-3-BF-01	FLT-P04150L-B	FLT- L04150D
MC500-3-CF-01		
MC500-3-DF-01		
MC500-3-EF-01	FLT-P04240L-B	FLT- L04250D
MC500-3-FF-01		
MC500-3-GF-01		

NOTA
1. A EMI de entrada atende aos requisitos de C2 após o acréscimo dos filtros de entrada.
2. As opções acima são externas e devem ser adicionadas na compra.

Sistema de frenagem

Seleção dos componentes de frenagem

Recomenda-se o uso de um resistor ou uma unidade de frenagem quando o motor frear bruscamente ou for impulsionado por uma carga de alta inércia. O motor vai se transformar em gerador se sua rotação real for mais rápida do que a velocidade da frequência de referência correspondente. Como resultado, a energia inercial do motor e a carga retornam ao inversor para carregar os capacitores no circuito principal de CC. Quando a tensão aumentar até o limite, pode ocorrer dano ao inversor, sendo necessário aplicar uma unidade ou um resistor de frenagem para evitar que isto aconteça.

- **Somente permita que eletricistas qualificados projetem, instalem, comissionem ou operem o inversor.**
- **Siga as instruções em "advertência" durante o trabalho, sob pena da ocorrência de danos físicos ou morte, e de danos graves aos equipamentos.**
- **Somente pessoas qualificadas devem ter acesso à fiação, sob pena de dano ao inversor ou às opções de frenagem e peças. Leia com atenção as instruções sobre resistores ou unidades de frenagem antes de ligá-los ao inversor.**
- **Certifique-se de conectar o resistor de frenagem somente nos terminais PB e (-) e a unidade de frenagem nos terminais (+) e (-), sob pena de dano ao inversor ou ao circuito de frenagem podendo até haver a ocorrência de incêndio.**

- **Conecte o resistor ou a unidade de frenagem ao inversor conforme o diagrama. A ligação incorreta pode causar dano ao inversor ou a outros dispositivos.**

Os inversores MC500 abaixo de 30kW (inclusive) uma unidade de frenagem interna , e os inversores acima de 37kW (inclusive) requerem uma unidade de frenagem externa. Selecione a resistência e a potência dos resistores de frenagem conforme a necessidade de uso.

Tipo	Unidade de frenagem	100% da Taxa de frenagem (Ω)	Potência consumida do resistor de frenagem			Resistor de mini frenagem (Ω)
			Frenagem de 10%	Frenagem de 50%	Frenagem de 80%	
MC500-3-2F-01	Unidade interna de frenagem	426.7	0.225	1.125	1.8	170
MC500-3-3F-01		290.9	0.33	1.65	2.64	130
MC500-3-4F-01		160.0	0.6	3	4.8	80
MC500-3-5F-01		116.4	0.75	4.125	6.6	60
MC500-3-6F-01		85.3	1.125	5.625	9	47
MC500-3-7F-01		58.2	1.65	8.25	13.2	31
MC500-3-8F-01		42.7	2.25	11.25	18	23
MC500-3-9F-01		35.6	3	13.5	21.6	19
MC500-3-AF-01		29.1	3.75	16.5	26.4	16
MC500-3-BF-01		21.3	4.5	22.5	36	9
MC500-3-CF-01	DBU100H-060-4	13.2	6	28	44	11.7
MC500-3-DF-01	DBU100H-110-4	10.9	7	34	54	6.4
MC500-3-EF-01		8.9	8	41	66	
MC500-3-FF-01		6.5	11	56	90	
MC500-3-GF-01	DBU100H-160-4	5.4	14	68	108	4.4
MC500-3-HF-01		4.5	17	83	132	

Tipo	Unidade de frenagem	100% da Taxa de frenagem (Ω)	Potência consumida do resistor de frenagem			Resistor de mini frenagem (Ω)
			Frenagem de 10%	Frenagem de 50%	Frenagem de 80%	
MC500-3-IF-01	DBU100H-220-4	3.7	20	99	158	3.2
MC500-3-JF-01	DBU100H-320-4	3.1	24	120	192	2.2
MC500-3-LF-01		2.5	30	150	240	
MC500-3-MF-01	DBU100H-400-4	2.2	33	165	264	1.8
MC500-3-NF-01		2.0	38	188	300	
MC500-3-OF-01	Dois DBU100H-320-4	3.6*2	21*2	105*2	168*2	2.2*2
MC500-3-PF-01		3.2*2	24*2	118*2	189*2	
MC500-3-QF-01		2.8*2	27*2	132*2	210*2	
MC500-3-RF-01		2.4*2	30*2	150*2	240*2	
MC500-3-SF-01	Dois DBU100H-400-4	2*2	38*2	186*2	300*2	1.8*2

NOTA

Selecione o resistor e a potência da unidade de frenagem conforme os dados de catálogo. O resistor de frenagem pode aumentar o torque de frenagem do inversor. A potência do resistor na tabela acima se destina ao torque de frenagem de 100% e à relação de uso de 10% de frenagem. Se for necessária taxa maior de torque, o resistor de frenagem irá reduzir de acordo e a potência deverá ser aumentada. Quando forem usadas as unidades externas de frenagem, consulte as instruções sobre unidades de frenagem de energia para ajustar o nível de tensão da unidade. O nível incorreto de tensão pode afetar o funcionamento normal do inversor.

✧ **Nunca use um resistor de frenagem com a resistência abaixo do valor mínimo especificado para o drive específico. O drive e o chopper interno não suportam a sobrecorrente causada pela baixa resistência.**

✧ **Aumente adequadamente a potência do resistor de frenagem durante a situação freqüente em que a relação de uso está acima de 10%.**

Seleção dos cabos do resistor de frenagem

Use cabos blindados para o resistor.

Colocação do resistor de frenagem

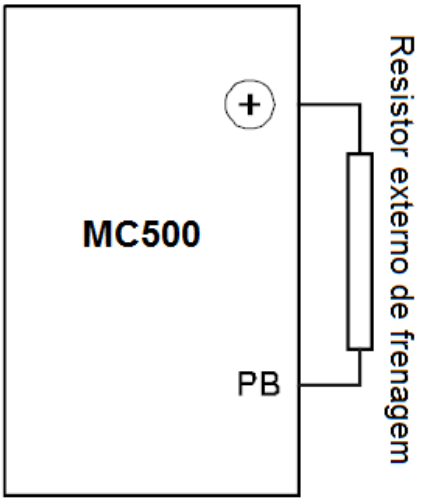
Instale os resistores onde possam trocar calor e resfriar adequadamente.

✧ **Os materiais perto do resistor devem ser não inflamáveis. A temperatura da superfície do resistor é elevada, com o ar que flui alcançando centenas de graus Celsius. Proteja o resistor contra contatos superficiais.**

Instalação do resistor de frenagem:

✧ **Os inversores abaixo de 30kW (inclusive) precisam somente de resistores externos de frenagem.**

✧ **PB e (+) são os terminais dos resistores.**



Instalação das unidades de frenagem:

⚠	✧ **Os inversores acima de 37 kW (inclusive) precisam de unidades externas de frenagem.** ✧ **(+) e (-) são os terminais das unidades de frenagem.** ✧ **O comprimento do cabo entre os terminais (+) e (-) do inversor e os terminais (+) e (-) das unidades de frenagem não deve exceder a 5 m; o comprimento de distribuição entre BR1 e BR2 e os terminais do resistor de frenagem não devem exceder a 10 m.**

Diagrama de instalação de sinalização: